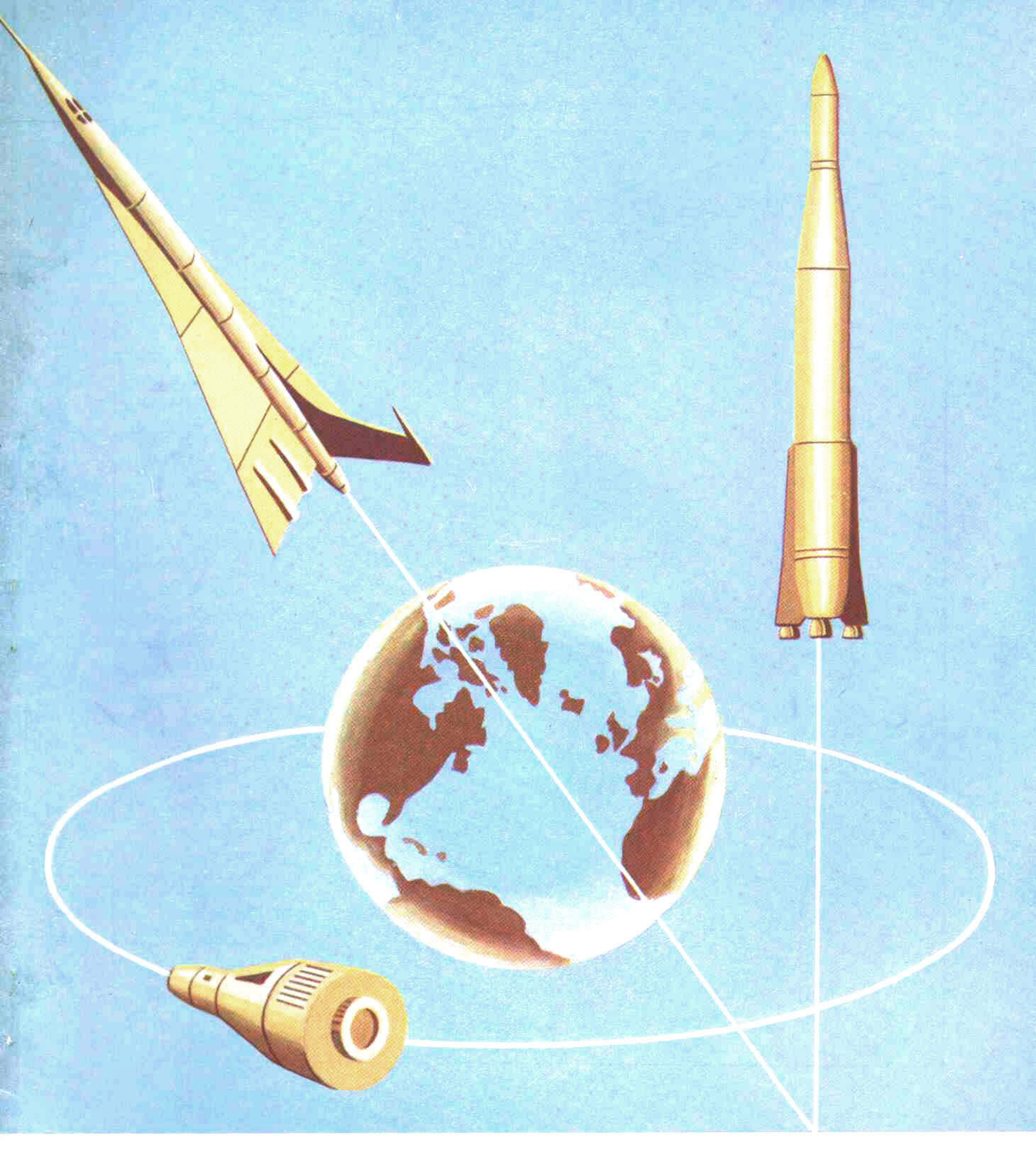


REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

PUBLICADA POR EL
MINISTERIO DEL AIRE

AÑO XXVII - NUMERO 324

NOVIEMBRE 1967

Depósito legal: M. - 5.416 - 1960

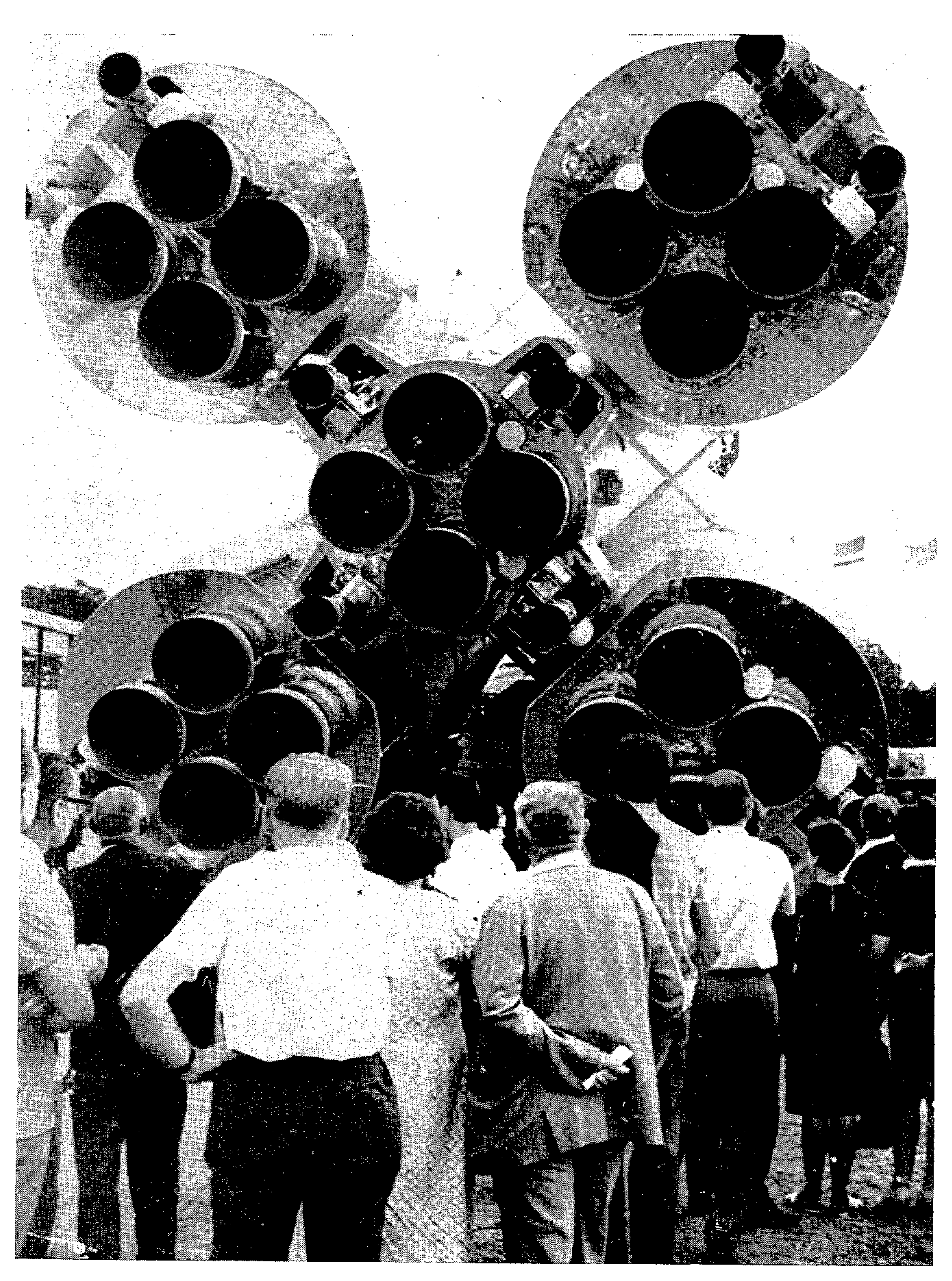
rección y Redacción: Tel. 2 44 26 12 - ROMERO ROBLEDO, 8 - MADRID - 8. - Administración: Tel. 2 44 28 19

SUMARIO

Número corriente ... ... 15 pesetas. Suscripción semestral... ... 90 pesetas.

Número atrasado ... ... 25 » Suscripción anual ... ... 180 »

Suscripción extranjero... ... 300 pesetas.



En una exposición celebrada en Budapest la gente contempla las toberas de escape del cohete que puso en órbita a la nave cósmica "Vostok".

MOSAICO MUNDIAL

Por R. S. P.

El problema del tráfico.

Un hombre está recibiendo la emisión del aparato de radio que él mismo fabricó. La noticia, dicha así, no tendría especial relieve, si no fuera porque el aparato se encuentra en Venus, a 80 millones de kilómetros de distancia de su fabricante. Simultáneamente, otros ingenios están atareados en la Luna, analizando el suelo que muy pronto pisarán los astronautas. Paralelamente, la misma generación que ha empezado a extender su radio de acción por el espacio, denuncia la aparición de los platillos volantes. Más de 11.000 de las supuestas apariciones de estos platillos, que en Estados Unidos llaman «Ufos» (objetos volantes no identificados), han sido analizadas en el Libro Azul de las Fuerzas Aéreas norteamericanas, donde se declara que, en la mayoría de los casos, se trataba de aviones, globos, satélites, bandadas de pájaros, reflejos de luz en las nubes o en superficies pulimentadas, meteoritos, estrellas, planetas, auroras boreales y otros fenómenos atmosféricos, pero cerca de un 10 por 100 de las investigaciones han quedado inscritas como: «Vuelo inexplicable de un objeto no identificado.» No todo parece ser fantasía, sugestión, o invención de serial televisado. Científicos de todos los países se interesan en el problema, que pasa a ser objeto de discusiones en revistas tan respetables como «Science» y el «Boletín de científicos atómicos». Todos los hombres de ciencia conceden que el tema exige investigaciones más profundas y, algunos de ellos—los menos—han arriesgado su prestigio al afirmar que podría tratarse de vehículos de procedencia extraterrestre.

¿Dónde termina la ciencia-ficción y empiezan las posibilidades reales de existencia de seres inteligentes en otros planetas, y de que dichos seres se interesen por nosotros? A esta pregunta contestan el astrónomo norteamericano Carl Sagan y el ruso S. Shklovsky, en el libro que han escrito conjuntamente, titulado: *La vida inteligente en el Universo*. Solamente en la Vía Láctea—afirman—existen, posiblemente, más de un millón de planetas habitados por seres con un elevado grado de civilización. Entonces ¿podrían los platillos volantes proceder de alguno de estos planetas? La respuesta de los astrónomos es terminante: No. Al parecer, nunca podremos viajar a los mundos de esos otros seres civilizados, ni ellos podrán venir al nuestro. No habrá turismo a escala planetaria, ni amnistía para el destierro en este valle de lágrimas, de los hijos de Eva.

Los argumentos parecen contundentes: La Tierra—dicen—no es sino un pequeño planeta que se encuentra en órbita alrededor de una de las cien mil millones de estrellas de la Vía Láctea y ésta, a su vez, no es más que una galaxia de las cien mil millones de galaxias que, con toda probabilidad existen, como mínimo, en el Universo. Antes de intentar establecer líneas regulares de transporte con los habitantes de otros planetas, conviene refrescar la noción que tenemos de las magnitudes de la porción de Universo conocido. El diámetro de esa mediana galaxia que es la Vía Láctea mide 100.000 años-luz. Un año luz, calcula Sagan que equivale a unos 10 trillones de kilómetros. Los que admiten la posibilidad de que los platillos volantes vengan de otros mundos, justifican las frecuentes visitas a la Tierra por el hecho de que el hombre ha conseguido atraer la atención con sus últimos progre-

sos en electrónica. Pero las emisiones de ondas de radio de alta frecuencia y elevada potencia, que son las únicas que han podido ser captadas en otros planetas, datan sólo de hace una veintena de años. O sea, que no han recorrido aún, a la velocidad de la luz con que se propagan, más que una distancia de veinte años-luz, lo que, a dimensiones cósmicas, viene a ser algo así como llegar al «Bar Anita».

Pero, además, Einstein, en su teoría de la relatividad, nos asegura que ninguna nave espacial podrá alcanzar la velocidad de la luz, que es el límite máximo de velocidad del Universo. Eso significa que, aun suponiendo—que ya es suponer—que existieran seres inteligentes a una distancia de la Tierra que no excediera de los 4,3 años-luz que nos separan de la estrella más próxima, y que al captar dichos seres, nuestra primera señal se hubieran puesto inmediatamente en camino, a la velocidad de los cosmonautas de unos 30.000 kilómetros/h., aún faltarían 170.000 años para que llegaran hasta nosotros.

Es que—afirman otros—no es preciso que detecten señales nuestras. Las visitas a la Tierra podrían ser fruto del azar. Sagan y Shklovsky acuden entonces al cálculo de probabilidades y dicen: «Si cada uno del millón de astros con seres civilizados que calculamos que existen en nuestra galaxia de la Vía Láctea lanzara una astronave anual, al azar, nuestro sistema solar sería visitado una vez cada cien mil años.»

Desalentador. Pero ni ellos vendrán, ni nosotros visitaremos sus mundos como el inolvidable principito del gran aviador y poeta francés Saint-Exupery. Por una vez, no habrá problema de tráfico. El espacio es demasiado grande. Sin embargo, cerca ya de nuestro planeta, eso de que el espacio es grande ya no está tan claro. El problema del tráfico aparece y va aumentando al disminuir la distancia a la corteza terrestre y, al llegar a la atmósfera, adquiere ya proporciones aterradoras.

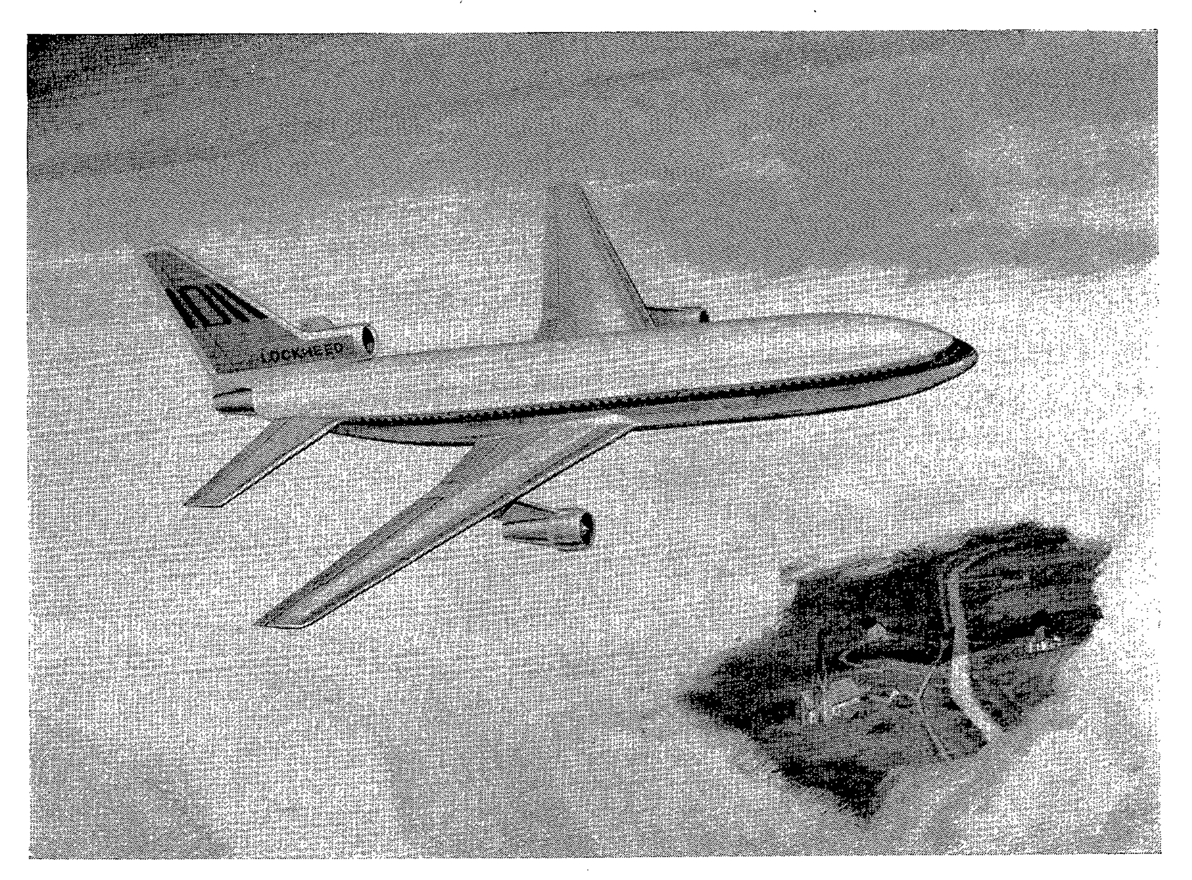
El peligro de colisión crece de día en día y, si en el transporte de superficie todo puede quedar reducido a un par de abolladuras y un parte al seguro, en el aire se traduce en una gran llamarada, una explosión y una lluvia de fragmentos en la que se entremezclan como confetti, partículas metálicas del avión y tejidos orgánicos de los cientos de pasajeros que tienen hoy día acomodo en un par de aviones comerciales. En los Estados Unidos, en los últimos once años, hubo 199 colisiones en las que perecieron 699 personas. En sólo 3 accidentes se perdieron 287 vidas y pasaron de 400 los casos en que se evitó el desastre en última instancia, por una maniobra brusca del piloto o por un azar del destino que hizo que quedaran unos pocos centímetros de separación entre los dos aviones que se cruzaban, quedando todo reducido a una pasada en caliente, con el susto correspondiente.

Pero eso no es nada ante lo que nos reserva el futuro. Hace cinco años no había en Estados Unidos más que 83.000 aviones de propiedad particular; hoy son ya 104.000 y muy pronto triplicarán este número.

Y, si estas cifras de accidentes corresponden a Estados Unidos que disponen de las mejores ayudas de todo género a la navegación, ¿qué será lo que ocurra en el resto del mundo? Pues, a juzgar por lo que se ha dicho en la reunión que ha celebrado en Hong-Kong la Federación Internacional de pilotos de líneas, lo que ocurre en el sudeste asiático es sencillamente espeluznante. La Federación estima que puede predecirse sin riesgo a equivocarse, que para 1970 habrá, por lo menos un accidente semanal en estas regiones, entre otras razones porque las compañías aéreas asiáticas dejan a sus pilotos en libertad absoluta para navegar por fuera de los corredores aéreos, que son de tránsito obligatorio en el resto del mundo, con tal de ganar unos minutos, pues cada minuto de un 707 o un DC-8 sale muy caro, y debido también a la encarnizada competencia entre las distintas compañías que hace que los pilotos se jueguen el tipo y «cojan el atajo». Resulta corrientísimo—según un Comandante de avión—encontrarse inopinadamente, en los cielos de Tokio o de Taipeh con un avión delante, que le ha cortado a uno el viraje para tratar de adelantarle en la siguiente escala. Por otra parte, la infraestructura en tierra, en esta región del globo es, según el corresponsal de «L'Express», tremendamente deficiente. Sólo los Aeropuertos de Hong-Kong y de Tokio están equipados con el ILS y el VOR que, como

sabemos, son ayudas de uso obligatorio en todos los aeropuertos del mundo occidental. Los aeropuerto internacionales de Singapur, Taipeh, Yakarta, Manila y Kuala-Lumpur no disponen, sin embargo, de ninguna ayuda para la toma de tierra con mala visibilidad. En Manila es cosa corriente el tener que dar previamente varias pasadas a la pista de aterrizaje, para ahuyentar a los búfalos; en Yakarta puede verse a los campesinos segar la hierba a diez metros del punto de aterrizaje; en Calcuta, varios aviones estuvieron a punto de capotar en el despegue, debido a los perros salvajes que merodean continuamente por las pistas y otras veces son los propios vecinos de los alrededores los que están reunidos, en círculo, sentados sobre sus talones, en las pistas de vuelo.

La Federación ha empezado a tomar medidas. Varios pilotos se han negado a aterrizar en Yakarta durante la noche y hoy se amenaza con declarar «zona peligrosa» a todo el espacio aéreo de las Filipinas. Lo curioso, en este caso del sudeste asiático, es que las deficiencias en las ayudas a la navegación, no parecen derivarse de la falta de recursos económicos. El aeropuerto de Kuala-Lumpur, que es uno de los más lujosos y modernos del mundo, con instalaciones de gran suntuosidad, ha costado 50 millones de dólares, y, sin embargo, carece de algo tan elemental como un sistema ILS que no le habría costado más que 100.000 dólares.



... los cientos de pasajeros que llevan hoy en día los aviones comerciales.

Pero, que el sudeste asiático pueda considerarse un caso aparte debido a todas las circunstancias antedichas, no quiere decir que, en el resto del mundo, con todas sus magníficas instalaciones de radio-ayudas, no constituya una gran preocupación el problema del tráfico aéreo que, en el futuro inmediato, va a complicarse grandemente con la entrada en servicio de los

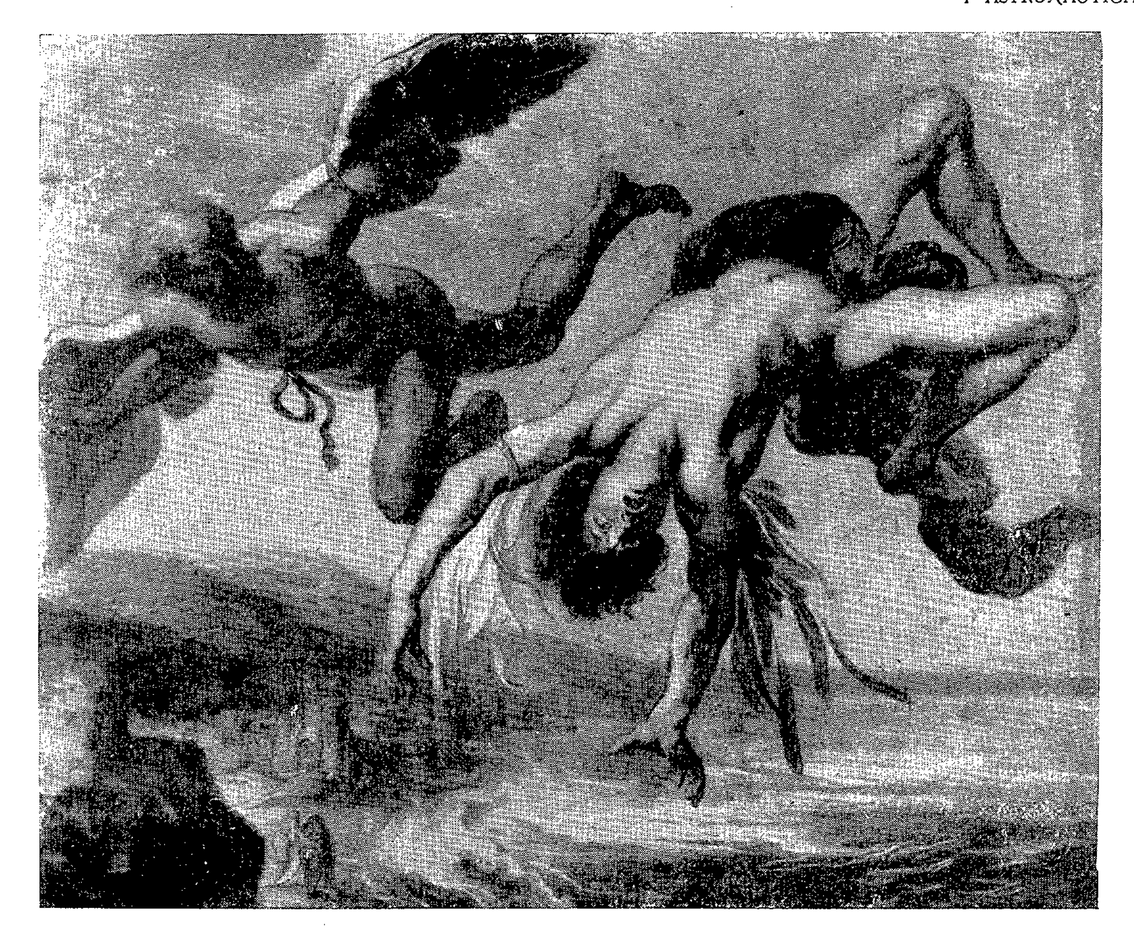
«aerobuses» o aviones de gran capacidad y con el avión supersónico (SST). Se da la voz de alarma. Hace ya diez años que se venía tratando de desarrollar un sistema anti-colisión, sin resultados prácticos. No hay más remedio que lograrlo; para eso venimos diciendo que hoy la técnica hace milagros. Y así ocurre efectivamente. En este caso, es Norteamérica la que se anticipa a los europeos. El pasado mes de enero, la Asociación de Transporte Aéreo de los Estados Unidos encarga el empeño a seis prestigiosas casas constructoras de equipos electrónicos para aeronaves que, después de 6.000 horas de trabajo, anunciaron triunfalmente haber conseguido el sistema anti-colisión (CAS) que queda a falta, tan sólo, de desarrollo y pruebas en vuelo y estará en servicio en 1971. Está derivado del sistema CAS, que experimentaba la Mc Donnell-Douglas para la aviación militar. El equipo de a bordo consta de un emisor-receptor, con un computador electrónico y un cronómetro de gran precisión, que dividirá cada intervalo de 3 segundos en 2.000 subdivisiones y cada avión emitirá en una de estas subdivisiones. Como la emisión es omnidireccional, circundará por completo al avión emisor, que, de esta forma, es como si fuera en el interior de una especie de burbuja o fanal electromagnético. Cuando esta burbuja electrónica se pone en contacto con la de otro avión, los computadores de ambos calculan automáticamente la distancia entre los dos aviones y determinan las variaciones que experimenta, valiéndose para ello de los cambios en la frecuencia de onda. Es algo análogo a lo que ocurre con las ondas sonoras: Si nosotros vamos en un tren y nos cruzamos con otro que está haciendo sonar el pito, observamos que, después del cruce, el tono del pitido se hace más grave porque, al alejarnos, es menor el número de ondas que nos llegan al oído, por unidad de tiempo, o sea, que ha disminuído la frecuencia. Este, como sabemos, viene a ser el fundamento de los instrumentos de medición de distancia por efecto Doppler, sino que utilizando ondas electromagnéticas, en vez de ondas sónicas. Esto también es, sobre poco más o menos, lo que efectúan los computadores del sistema anti-colisión. Cuando el sistema observa que baja la frecuencia, no reacciona, ya que eso significa que los aviones vuelven a alejarse, pero si, por el contrario, comprueba que la frecuencia crece, desencadena automáticamente la alarma: Se enciende una luz, suena una bocina y se le suministra al piloto una sacudida eléctrica de poca intensidad.

La alarma tiene lugar 60 segundo antes de la posible colisión, en los 20 segundos siguientes los calculadores electrónicos se dedican al análisis a fondo del rumbo, velocidad y altitud del otro avión, y 40 segundos antes del encuentro, un instrumento en el tablero indica, en forma escueta, cuál es la maniobra que hay que efectuar para evitar la colisión. Se encenderá, por ejemplo, una flecha y unas letras que dirán: *Suba, baje,* o *deje de virar,* etc.

Si dos aviones se aproximan, por ejemplo, con rumbos opuestos y una diferencia de altitud de 25 metros, los indicadores del tablero ordenarán subir al que volaba más alto y bajar al otro.

Se comprende que el elemento básico de todo este sistema de medición electrónica sea el reloj atómico que tiene que llevar a bordo cada avión y que estará sincronizado con un reloj maestro en tierra. En el caso de que no hubiera ninguno de estos a su alcance, por estar volando por zonas remotas o por el océano, sincronizarán todos con un avión determinado y para hacernos una idea de la velocidad a que funciona todo este sistema, diremos que 196 aviones, en rumbos convergentes, que tengan sus relojes completamente desreglados, pueden sincronizarlos y coger un rumbo de seguridad en 30 segundos.

Un verdadero milagro del que puede legítimamente enorgullecerse la tecnología americana. Barato, además. Cada equipo de a bordo apenas si costará unos 40.000 dólares. No obstante, seguiremos viendo cómo las Compañías Aéreas de algunos países subdesarrollados se resisten a equipar sus aviones con esta maravillosa innovación, porque prefieren gastar cien veces más en colocar bronces en los salones y mármoles en los cuartos de aseo de sus instalaciones aeroportuarias. Lucen más.



LOS PRECURSORES

Por FEDERICO GARRET RUEDA
Teniente Coronel de Aviación.

Rara vez las invenciones tienen una sola historia; generalmente, tienen dos o tres, y en algunos casos, más. En lo que a esto respecta, la mayor parte de ellas pueden compararse en su estructura a la torre Eiffel; se eleva hacia el cielo del éxito, apoyada en varios pies ampliamente separados, que tocan numerosos campos del conocimiento humano y requieren fundamentos muy amplios.

Su origen se remonta a una época que dista varios siglos de la nuestra, aunque no hasta los remotos días de la aurora de la historia, como han insinuado algunos autores que han tratado este tema y especialmente los más antiguos.

De hecho, podemos fijar esa fecha con extraordinaria exactitud, coincide con una cierta etapa del pensamiento astronómico que influyó de una forma decisiva en el estudio del vuelo, como medio para trasladarse por los espacios interplanetarios.

En el año de 1468, Juan Wilkins decía: «Existen cuatro métodos distintos para

volar. Dos de ellos, por las fuerzas de otras cosas, y otros dos, por las nuestras.» Estas son:

— Por medio de espíritus o angeles.
— Mediante la ayuda de las aves.
— Mediante alas fijadas directamente al cuerpo humano.
— Por un carro volante.

Aproximadamente desde esta época, y con ideas similares en un principio, vamos a recorrer a los precursores del vuelo, pero no tocando, porque si no sería muy largo, todo lo referente a la Mitología del vuelo y todas las ideas peregrinas para trasladarse por el aire de Arquitas de Tarento, Luciano de Somosata, Simón el Mago, Metrodoro, el Obispo Golwin y tantos otros, todas muy curiosas, pero quiméricas, ya que su fin principal era el trasladarse con una «nave voladora» a otros planetas, dando el problema del vuelo como resuelto.

Vamos a comenzar la historia de los precursores del vuelo con el que, a nuestro juicio, tenía las ideas más apropiadas y claras para que el volar fuese una realidad; este es el gran Leonardo de Vinci. El solía decir: «Yo recuerdo que, en mi remota niñez, soñé una vez que estaba en la cuna y venía volando un buitre, me abría la boca y me rozaba varias veces con su plumaje, como señal de que durante toda mi vida estaría yo hablando de alas.»

De improviso y surgiendo de un mar de grises nubes de un deseo indefinido, de los avances vacilantes y fantásticos hacia la tierra fronteriza entre el saber, el esperar y el soñar, súbitamente y sin precursores, aparece clara y perfectamente perfilada toda la figura del gran maestro italiano, y de golpe y sin el menor preludio, comienza la historia del vuelo humano.

Decir que el gran pintor no había tenido precursores, no se puede tomar al pie de la letra, ya que las informaciones que poseemos flotan entre la fantasía y la realidad.

De Simón el Mago, que realizó un vuelo ayudado por los demonios y que le costó la vida; de Arquitas de Tarento y su famosa paloma de madera, que se sostenía en equilibrio y se movía mediante un soplo de aire que tenía encerrado en su interior, no nos podemos fiar por fantásticas, y llegamos a Rogelio Bacón.

Rogelio Bacón fué un religioso franciscano que vivió en Inglaterra entre los años 1214 y 1294. Lo llamaban el «doctor maravilloso» y su obra «Opus Majus» es una de las más científicas de la Edad Media; en ella habla de una máquina voladora de la que decía: «Puedo hacer un instrumento para volar a todas partes, estando sentado en el centro del aparato y dando vueltas a una máquina, por la cual las alas propiamente dispuestas, batan el aire a la manera de pájaros.»

Otro antecesor suyo puede ser Juan Muller, llamado Regiomontano. Nació en Koenisberg, en 1436; fué astrónomo en Nuremberg y dicen que construyó una paloma que «volaba con asombrosa estabilidad».

Esto es lo que probablemente conocía Leonardo de Vinci, que es como decir que de la técnica del vuelo no se conocía nada. En sus ensayos tuvo que comenzar por el principio y da el paso decisivo en la historia del vuelo humano; habla en su libro «Ciencia de los vientos» de la resistencia del aire y que éste es capaz de comprimirse y la compresión puede efectuarse mediante la velocidad. Con estas ideas hace un completísimo estudio del vuelo de las aves.

Como consecuencia, deshace la arraigada idea del «horror al vacío», tenida por cierta hasta él, y asegura, como es verdad, que el aire se comprime en la proa de un cuerpo en movimiento y que en su parte posterior deja remolinos y movimientos circulares.

El aspecto de los primeros proyectos de máquinas voladoras de Leonardo es éste: algunas rayas, un hombre en pie o en cuclillas con un par de alas gigantescas, aparece encorvado entre dos barras y piensa: ¿Deben trabajar las manos y los pies? ¿Al mismo tiempo o alternativamente? ¿Dónde debe situarse la cola? ¿Cómo despegará la máquina voladora?

E incluso llega a pensar en distintos sismas para eclipsar el rudimentario tren de aterrizaje.

Trabaja con estas ideas durante quince años, y alrededor de 1505 publica el «Código de las aves» y concluye este trabajo con la consecuencia de que la fuerza humana no es suficiente para poder volar. Se decide por el vuelo planeado, ve en él más facilidades y se ocupa de las maniobras necesarias para el vuelo, de la estabilidad, de las corrientes del viento, todo deducido de su asombrosa capacidad de observación de la naturaleza y determina la importancia del centro de gravedad.

La gran promesa de Leonardo de Vinci fué su último proyecto, él mismo lo define diciendo: «Has de pensar que tu pájaro no ha de imitar sino al murciélago, porque su membrana voladora no está perforada.» Y hace los planos de su avión, pero el genio no consiguió hacerlo una realidad. Su coloso de Milán quedó en un molde; la batalla de Florencia, en un croquis, y su máquina voladora quedó sólo en teoría.

No hace muchos años, un italiano, el profesor Giacomelli, construyó el avión proyectado por Leonardo: era un monoplano de ala alta sin cola, tenía 18 metros de envergadura y pesaba unos 80 kilos. El piloto lo tripulaba de pie y situado muy por bajo del ala, a fin de conseguir una estabilidad automática y regula el equilibrio de la máquina por desplazamientos, o bien por golpes de timón.

Su época no le da un aparato propulsor, carece de él, y como ha sacado la consecuencia de que la fuerza humana no es suficiente, descubre por observación de las aves que las corrientes ascendentes y descendentes de la atmósfera hacen volar a los pájaros y que lo que los pájaros han conseguido puede conseguirlo el hombre, o sea volar largo tiempo sin necesidad de motor. Observando a un buitre, descubre que para poder volar sin motor hay que hacerlo contra el viento, y así pensó lanzar su avión de grandes alas desde la cumbre del monte Ceceris, pero nunca sucedió.

Con este hecho que jamás sucedió se cierra el primer acto de los precursores del vuelo. Un entreacto muy largo, larguísimo y muy diferente es la escena que contempla el segundo acto de la historia de la Aviación; es un paisaje verde y lleno de colinas del condado inglés de Bronton Hall, en Yorksire. En este escenario discurre la vida de otro gran precursor del vuelo de los más pesados que el aire, y este hombre se llama Jorge Cayley.

Los globos ya volaban inventados por los hermanos Montgolfier y el de hidrógeno de Charles era una realidad. ¿Para qué intentar más de lo conseguido? La idea del vuelo mecánico se iba olvidando y sólo algunos individuos aislados seguían fieles a la idea, y su tarea, que, al parecer, se había hecho más difícil, por el contrario, se había facilitado, ya que no era, ni absurdo, ni ridículo, ni imposible, el volar.

¿Qué hace Cayley? Igual que tantos otros: observar el vuelo de los pájaros, y como todos sus antecesores, creyó que el principio del vuelo estaba en el «batir de alas» y, sin embargo, años después lo rechaza al publicar el trabajo llamado «Sobre Aeronáutica», que contiene ideas nuevas y decisivas.

En él formula el principio fundamental diciendo: «Hay que obligar a una superficie a sustentar a un peso dado por medio de una fuerza que venza la resistencia del aire.» Esto significa el apartarse por completo del vuelo de las aves o del hombre que vuela, para acercarse a la máquina voladora.

Observa, estudia y ensaya; para esto último construye lo que él llamó un aeródromo, que no era más que un aparato destinado a medir sustentación y resistencias, con él descubre que la resistencia aumenta con el cuadrado de la velocidad. Y a partir de este momento da el paso decisivo y tan esperado; pasa a los ensayos en vuelo con modelos reducidos, y el último de ellos, de 3 metros cuadrados de superficie sustentadora, efectúa buenos vuelos planeados.

Pero se encuentra ante el mismo dilema de Leonardo: le hace falta un medio

que lo propulse, un motor. El único que existía en su época era la máquina de vapor, a la cual los mecánicos Watt y Boulton habían elevado a una altura asombrosa; pero tenía un gravísimo inconveniente, su gran peso, y Cayley lo vió y tuvo razón en decir que «la máquina de vapor nunca sería llamada a impulsar una nave aérea».

Desechado por pesado el motor de vapor, pone sus esperanzas en el motor de aire caliente, inventado por Capman, y él mismo construye un motor de este tipo que no le da resultado. Busca en la energía eléctrica la solución y también fracasa. Pero tuvo razón en sus ideas; el primer dirigible fué impulsado por energía eléctrica y las explosiones del motor de gasolina acompañaron el primer vuelo de la historia.

Cayley sigue estudiando y experimentando, y así descubre el gran principio de producir sustentación sin acumular peso y construye el primer biplano. Estudia las formas aerodinámicas y ve la necesidad de una superficie adicional estabilizadora y llega en sus estudios hasta el helicóptero, y como Leonardo, presiente que la hélice es el único medio capaz de sustituir el batir de alas.

No se cansa y proyecta vehículos aéreos de gran capacidad; recaba la ayuda financiera del Estado, a fin de hacer sus proyectos realidad, y nada consigue. Pero no ceja; se hace diputado, a fin de interesar al Parlamento, y ni aún así tuvo éxito; y el avión que pudo haberse inventado no pasó de ser un juguete, una manía de un maniático que jugaba en un jardín de Inglaterra.

Después de Cayley debemos considerar a Jacobo Dejen, natural de Basilea y relojero en Viena. Este aporta a la técnica del vuelo una idea nueva, el ala con válvulas, que probó en sus modelos de alas batientes, y vió, como su predecesor, que la fuerza humana era insuficiente para elevar su propio peso. Quiere saber de lo que es capaz esta fuerza; de las experiencias que realiza en las aulas de la Universidad de Viena deduce que sólo puede elevar aproximadamente su mitad.

Decide emplear el sistema de alas batientes para impulsar un globo y construye uno; con él intenta hacer una exhibición en París, en el Campo de Marte, ante una gran cantidad de público; fracasa, pues el globo está toscamente construído y mal lleno de aire, no consigue despegar. Esto indignó a la multitud, que destrozó el globo y maltrató a su inventor, y con esta gran desilusión termina la historia del relojero de Viena.

En 1848, el inglés Guillermo Henson proyecta un avión, con el cual pretende volar sobre el Canal de la Mancha, y funda esta seguridad en la exactitud de sus cálculos. Para realizarlo se asocia con su amigo Stringfellow, el cual, basándose en los planos de Henson, construye una máquina de vapor en miniatura lo más ligera que le es posible y la adapta a una maqueta del avión diseñado: es un modelo de 3 metros de envergadura y 1 metro de longitud, propulsado por dos hélices que giran en sentido contrario, pesa 5 kilos. Pasan a los ensayos en vuelo y no con muy buenos resultados; al parecer, por un defecto en el estabilizador; corregido, efectuó vuelos de más de 40 metros. A estos dos hombres les cabe la gloria de haber sido los primeros que consiguieron hacer volar libremente e impulsado por su propia fuerza a un modelo de aeroplano.

Y llega el padre del primer aeroplano, Alfonso Penaud. En 1872 construye un helicóptero que exhibe ante una representación de técnicos de los más pesados que el aire. El motor es muy curioso: consiste en unas bandas de goma que se enrollan y producen la fuerza necesaria para mover su rotor; este modelo volaba mejor que todos los construídos hasta la fecha.

Año y medio después presenta algo sensacional, un modelo de avión que volaba con asombrosa estabilidad y ante la Sociedad de Navegación en París presenta el planóforo, llamado por él, aeroplano automotor equilibrado automáticamente.

Penaud ha abandonado el helicóptero y se ha pasado al aeroplano, pensando que el sistema es más seguro y de más porvenir para trasladarse por el aire.

Sus modelos quieren crecer, y en 1877

quiere sacar la patente de un aeroplano y lo consigue, con más derechos y más conocimientos que cualquier otro de su época.

La descripción de la patente es muy detallada y tiene puntos muy importantes respecto a perfiles, hélice y motor, sobre compensación de los timones y su estabilidad, pero dice que el avión pesaría 1.300 kilos y que sería propulsado por un motor de 30 caballos de potencia y que con el sería suficiente para volar.

Nadie hizo caso de sus trabajos y su última tentativa fué interesar al famoso inventor Grifar, a fin de que le fabricase un motor de 10 caballos, no lo consiguió. Incomprendido y desesperado puso fin a su vida con un tiro de revólver a los treinta años de edad: se había adelantado a su época y no pudieron seguirle.

Desde pequeño se dedicó a hacer experiencias para conseguir volar. Fué un mal estudiante, el Instituto no le gustaba, pero cuando llega a la Escuela de Artes y Oficios de Postdan es el mejor alumno e igual le pasa en la Escuela Politécnica de Carlotemburgo.

En el año 1867 es ingeniero en una fábrica de maquinaría de Hope, ya no tiene necesidades, pero sí muy poco tiempo para dedicarlo a su idea fija y la que siempre dominó la vida de Otto Lilienthal.

Ya se había demostrado que el vuelo, mediante la fuerza muscular, era imposible y equivocadamente se extendió la idea [illegible] el vuelo mecánico era irrealizable.

[illegible] fórmula que domina toda la cienc[illegible] la ley de la resistencia del aire de Newton [illegible]bre esta fórmula trabajan los arquitectos para determinar la presión del aire sobre los edificios, pero cuando él la aplicaba a las alas del avión fallaba lamentablemente; no sabía cuál era el motivo, pero estaba convencido de que el vuelo era posible. Hace varios aeromodelos que volaban, más o menos bien, y ve la importancia que tiene el centro de gravedad. Sigue pensando que de la fórmula matemática algo falla y dice: «que la técnica del vuelo se ha calculado con exceso y se ha ensayado demasiado poco», con estas sencillas palabras define la situación y junto con su hermano efectúan una serie de estudios y experiencias complicadas y sistemáticas, a fin de obtener una base sólida, sobre la cual puedan seguir construyendo.

El resultado de sus cálculos es desalentador, el vuelo requiere una fuerza exorbitante, sus cálculos tienen que estar equivocados, pues es seguro que los pájaros no pueden desarrollar esta enorme fuerza; tiene que haber algún oculto secreto que resuelva de golpe el enigma del vuelo.

Ambos hermanos se instalan en un salón de gimnasia de Berlín, llevan allí un aeródromo a fin de ensayar superficies de sustentación y medir ésta. Ensayan multitud de perfiles y llegan a la conclusión de que el ala simplemente arqueada es la mejor: ya tienen una ruta a seguir.

Pasan a la experimentación al aire libre y con aparatos de medición más exactos, con ellos determinan la sustentación, resistencia al avance y sus variaciones con el cambio del ángulo de ataque. El ala de perfil curvo ha resultado ser la clave del vuelo y la casualidad le condujo a su segundo descubrimiento, que el ala debe tener un grueso borde de ataque.

A los cuarenta años construye una superficie de sustentación de 10 metros de envergadura, en cuyo centro tiene un agujero para el piloto y la experimentan en una colina cercana a la Escuela Militar, en la primera experiencia se rompe, es muy poco manejable y tiene gran envergadura.

Ya sólo construye otro avión, y en el verano de 1891, planeó Lilienthal miles de veces, no eran saltos, eran vuelos de 20 ó 30 metros.

Perfecciona su avión agregándole un órgano para la estabilidad direccional y luego construye y vuela varios aparatos más, y de él decía Ferber: «El día que Lilienthal recorrió 15 metros en el aire, lo considero como el día a partir del cual la humanidad sabe volar.»

En agosto de 1896 y cuando daba por terminados una serie de ensayos y se lanzaba al aire por última vez, su aparato quedó parado en el aire a unos 15 metros de altura y cayó a tierra, se había roto la columna vertebral; al día siguiente murió Otto Lilienthal, en una clínica de Berlín. Sus últimas palabras fueron: «Es necesa-

rio que haya víctimas», y él fué una de las primeras.

«Cuando se haya inventado un motor lo suficientemente ligero, cualquier mecánico hábil podrá construir un avión; pero los inventores empiezan siempre al revés, inventan aviones sin poseer la fuerza necesaria para moverlos», esto decía Werner von Siemens y llevaba razón. Por eso, al final del siglo pasado, se empiezan una serie de ensayos para buscar el motor ligero que era necesario.

Hirian Maxim fabrica una máquina de vapor relativamente ligera y construyó un avión muy cuidado, pero descuidó un punto muy importante, el de la estabilidad, y su ensayo en vuelo fué un rotundo fracaso, aunque demostró que con la ayuda de un motor, unas alas pueden soportar un peso dado, por medio de una fuerza que venza la resistencia del aire.

No le fué mejor al «murciélago» de Ader, que fué una realidad en 1897, consiguió volar tripulado unos 70 metros, pero su estabilidad era mala y quedó destruído al caer a tierra.

Los Estados Unidos no quisieron apartarse de esta carrera y subvencionaron a Langley con 25.000 dólares, a fin de que construyese un avión, fué construído, pero era tan inestable que no fué posible el hacerlo volar.

Aún quedan dos ensayos más importantes antes que aparezcan los hermanos Wright, estos son:

El del austríaco Kres que conocía perfectamente el problema de la estabilidad y construyó un avión por él proyectado. El motor de que disponía no dió la potencia que pedía «24 caballos y 240 kilos de peso». el motor que se le entregó pesaba 900 kilos y sólo daba 20 caballos. De todos modos, lo instaló en su avión—un hidro—e intentó despegar en un lago, no lo consiguió y estuvo a punto de ahogarse al volcar su avión.

El otro ensayo corresponde a Carlos Jatto, éste construye un triplano al que coloca un motor Buchet de 12 caballos y 64 kilos de peso, y el 16 de agosto de 1903 lo prueba, el avión da un salto de un metro y cae al suelo y se rompe. Transforma el triplano en biplano y ve que el motor no da la potencia suficiente para poder despegar, como la técnica de la época no podía darle un motor más potente y menos pesado, decidió dar por terminados sus ensayos.

Y llega el día esperado.

En agosto de 1896 se enteran los hermanos Wright de la muerte de Otto Lilienthal y deciden averiguar cuál ha sido la causa fatal, repasan todos sus cálculos y no pueden descubrir cuál ha sido el error del alemán.

Reunen todos los libros publicados sobre el vuelo, y a los cuatro años en su taller de bicicletas, construyen un planeador biplano con la novedad de que tenía alabeo. Hasta ellos, sólo Leonardo había pensado en ello y vieron la enorme ventaja que reportaba su utilización. El timón de dirección estaba colocado en la parte posterior y el de profundidad, en la anterior. Hicieron múltiples vuelos planeados—1.000—y piensan instalar en este planeador un motor. Pero como no tienen dinero para adquirirlo, deciden construirlo ellos mismos y proyectan uno de 110 kilos de peso y 12 caballos de fuerza.

Construído el motor, vino el problema de la hélice y a costa de grandes esfuerzos consiguieron una que daba un rendimiento del 66 por 100. Por fin, tenían reunidos todos los elementos del aeroplano.

En Kitty Hawk el 17 de diciembre de 1903, mandaron invitaciones a todos sus vecinos en la que decían: «Mañana volaremos.»

Sólo acudieron dos de sus invitados. Ponen el avión en marcha, y tripulado por Oville, despega en 12 segundos y vuela durante otros tantos. Efectúa un segundo vuelo y deja los mandos a su hermano, que efectúa otros dos, todos a la fantástica velocidad de 55 Km/h. En el último ensayo de ese día memorable el avión se mantiene en el aire durante 55 segundos, y al aterrizar, rozó el suelo con un plano y sufrió ligeras averías. Lo colocan cerca de su hangar, y momentos más tarde, una racha de viento lo destruía. No importaba, pues la era del avión había comenzado.

DE AYER Y DE HOY

MUNDO IBERICO

II

Por ADRIAN PECES MARTIN DE VIDALES
Lic. en Filosofía y Letras y Tte. Vicario de 1.º (R)

Dije en mi anterior trabajo que el mundo de que iba a tratar pertenecía igualmente a España y Portugal y que no le llamaba iberoamericano, porque incluía a países fuera de América que habían sido, o aún son, parte del imperio luso-español.

Los descubrimientos ibéricos en los siglos XV y XVI abrieron una nueva Era en la Humanidad, con la que empieza el ciclo oceánico y universal de la civilización. La economía se transforma radicalmente; la agricultura se enriquece con la exportación a América de animales y plantas allí desconocidas y con la importación de la caña de azúcar, el algodón, el café... La industria se enriquece y la fase mercantilista con grandes compañías adquiere todo su esplendor. Si exceptuamos la aparición y propagación del cristianismo, ningún otro hecho ha transformado tanto la paz del mundo como los descubrimientos oceánicos ibéricos. «Magallanes—dice Kohl—arrebató la Tierra de los hombros de «Atlas» y la suspendió en el éter.» No fueron estas empresas resultado del azar, ni siquiera consecuencia de su posición geográfica. Esta influyó, evidentemente; fué una concausa; pero no la única, ni la principal. Otras naciones europeas occidentales gozaban también de este privilegio, y aun estaban en condiciones geográficas y náuticas más favorables y, sin embargo, no lo hicieron. Fué la cultura ibérica la que impulsó e hizo posible estas hazañas prodigiosas, que superaron en su realidad, las fantásticas de los griegos, cantadas en la «Iliada» y «Odisea».

Estos dos siglos, los de los grandes y decisivos descubrimientos, son eminentemente hispánicos, y no digo exclusivamente por concesión a las muy poco importantes expediciones de otros países por el Atlántico Norte, de las que, sin embargo, dijo Fiske, refiriéndose al futuro poderío anglo-sajón sobre toda América, «fueron, como en la sinfonía wagneriana, la nota del corno que anuncia la lejana catástrofe.»

España y Portugal, con vocación y conocimientos astronómicos, geográficos y náuticos de luengos años atrás, y avezados por una lucha multisecular para arrojar del suelo patrio a los árabes, fueron los medios naturales y aptos para redondear el mundo. Arranca esta vocación de la cultura astronómica alfonsina (1252-1284), continúa en la ciencia catalano-balear náutica, de la que son muestras valiosas sus cartas de 1375 y 1450, y llega a su auge en el observatorio de Sagres,

junto al cabo San Vicente, donde el príncipe Enrique, rodeado de científicos, dirigía los descubrimientos portugueses. Allí estaba también Jácome de Mallorca, cartógrafo e inventor de instrumentos náuticos. Ya nos habla del astrolabio el toledano Radigaz en «los libros del saber de Astronomía», de Alfonso X el Sabio, y la ballestilla, el cuadrante y la aguja de marear eran instrumentos de uso corriente entre nuestros navegantes. El «Almanach perpetuum», del judío español Zacuto, traducido por su discípulo Vizinho de Portugal, fué terminado en 1478. No fueron, pues, necesarias la «Efemérides» ni la «Tábula directionum», de Regiomontano para los descubrimientos oceánicos.

Descubrimientos portugueses.

Mientras España estaba embebida en últimar la Reconquista, Portugal se lanzó rumbo Sur en busca del reino fabuloso del preste Juan de las Indias, y navegando en zig-zag, llega con Gil Eanes al cabo Bojador en 1434; al cabo Blanco en 1442; al cabo Verde y Gambia 1445 y 1447, respectivamente, y a Sierra Leona y al Congo antes de 1471, hasta que en 1487 Bartolomé Díaz llega a la extremidad sur del continente africano, tocando en el cabo Tormentorio, cuyo nombre cambia el Rey Juan II por el de «da boa esperanza», indicando sus futuros proyectos de llegar a la India por mar, ya que los musulmanes impedían hacerlo por tierra; lo que consiguió su sucesor, Manuel V, el Afortunado, en 1498 con tres naves capitaneadas por Vasco de Gama, siendo Alburquerque, segundo Virrey portugués de la India, quien aseguró la dominación lusitana con la destrucción de la escuadra egipcia y la ocupación de Goa, Ormuz y Malaca.

Colón y América.

América y Colón son dos realidades inseparables y nadie ha prestigiado al descubridor tanto como España, su patrocinadora. En todas las ciudades españolas de alguna importancia tiene o una estatua o una calle dedicadas, y en la mente y corazón de todos los españoles una idea y un amor, impresos por los maestros de primera enseñanza. Si tuvo en vida enemigos, también tuvo acérrimos defensores. Murió en Valladolid, donde se le ha erigido un gran monumento, atormentado de la gota y semi-ciego en 21 de mayo de 1506, sin que la pudiera ayudar en sus postreros años su protectora, la gran Isabel, muerta el 26 de mayo de 1504.

¿Quién era Colón? ¿Cómo era Colón? ¿Cuáles eran realmente sus ideas y conocimientos? Transcribo literalmente a Carlos Pereyra, historiador ecuánime y objetivo de América. «Era un hombre extraordinario, de ambiciones desmesuradas; gigante por la voluntad; poeta espontáneo que sabía expresar en cláusulas de inflamado lirismo el sentimiento de la Naturaleza; espíritu quimérico que perseguía planes absurdos con obstinación invencible; duro, egoísta, insociable; sin dotes de administrador. Luchó y venció por su pertinacia. Fracasó finalmente por sus múltiples errores, aunque su sentimentalismo de perturbado atribuyó los contratiempos a persecuciones de perversos enemigos. El mismo se empeñó en acumular sombras para ocultar su origen plebeyo y vivió y murió sin patria.» Creo que el retrato es completo y explica las vicisitudes de Colón.

Los que someten a tamiz la conducta inicial de España con Colón, son precisamente los que, en contra de las afirmaciones españolas, tratan de amenguar su personalidad o por una supuesta suplantación de ideas ajenas, o alegando que no le compete el título de descubridor de América, pues otros anteriores estuvieron en ella. Someramente, pues en este trabajo no es posible más, defenderé la gloria imperecedera de Colón, identificada con la de España.

Se afirma con verdad que Colón fué el último de los viajeros medievales. Su cultura y propósitos no eran otros que los de su tiempo, suministrados por la «Imago mundi» de D'Ailly, la «Historia rerum» de Piccolomini, la «Relación» de Marco

Polo en Oriente, las obras de Tolomeo y Plinio y las cartas y portulanos de la época. Estas lecturas crearon una idea falsa de Asia, pues la extendían desmesuradamente, y de las tierras y océanos. Se aprecia este mismo error en las ideas y mapas de Toscanelli y Benhaim, según las cuales la ruta marítima occidental hasta las costas asiáticas comprendería un tercio de la esfera terrestre, y en el camino se encontrarían las islas del archipiélago misterioso, especialmente Antillia y Cipango, tema que viene de la más remota antigüedad, recogido en magníficos versos de Séneca.

La atmósfera, medio fantástica y medio real, hablaba de viajes anteriores; del santo irlandés, que dió el nombre a la isla de San Brandano; de Alonso Sánchez, «tuerto, sabio, providencial», oriundo de Huelva; del hallazgo de un madero traído por las aguas a las costas peninsulares, «labrado y no por hierro» y de dos cuerpos muertos «de caras muy anchas y de otro gesto al que tienen los cristianos», recogidos en la isla Flores, de... Este ambiente era conocido de Colón por su estancia en Portugal, y, si como afirma, él viajó a Islandia oiría hablar de los nautas escandinavos hacia Groenlandia.

Con este bagaje fantástico y científico a la vez, viene a España, desahuciado de la corte portuguesa, y como dice Pereyra, en vez de hablarse «de la terrible, continua, penosa y prolija batalla de ocho años lo que deba maravillarnos es cuán fácilmente se le admita y escuche por altos personajes, y hasta se le socorra con 3.000 maravedíes, estando España embebida en la conquista de Málaga». Si hasta 1492 no se llega a las Capitulaciones de Santa Fe, ténganse en cuenta estos factores: la guerra contra Granada, las exigencias desmesuradas y altaneras de Colón, que sólo pudieron ser atendidas gracias a la generosidad y fines evangélicos de Isabel, y las vaguedades, inexactitudes y reservas de Colón, que no satisficieron ni a los científicos portugueses ni a los españoles. Gracias a la clarividencia (¿providencial?) de Fr. Juan Pérez, al que no se ha rendido aún el homenaje merecido, y a la generosidad de Isabel, en su deseo de extender la fe de Cristo, Colón salió del puerto de Palos para su primer viaje.

«Aceptando errores de difícil desarraigo, creíase que la revolución en el arte de navegar se había hecho pocos años antes del descubrimiento de América, gracias a Regiomontano, traído por Benhain a Portugal con sus efemérides... Pero estas afirmaciones han caído en irreparable descrédito, gracias a las investigaciones de Ravenstein, Bensaude y Pereira da Silva.» Ya traté este tema anteriormente. Sería ingenuo afirmar que la ciencia geográfica y náutica del siglo XV era exclusivamente peninsular, porque nunca los adelantos humanos han sido patrimonio exclusivo de una escuela o nación: la ciencia rechaza los compartimentos estancos y se propaga como los vasos comunicantes.. Pero que el foco más avanzado entonces era Iberia, nadie lo puede negar. A ella venían traídos unos; atraídos los demás, para aprender y enseñar recíprocamente. A Lisboa vino Benhaim a formar parte de los consultores de Juan II, junto con Diego Ortiz, Maese Rodrigo y José Vizinho, por sólo nombrar a los más destacados, y a acompañar, como segundón, al portugués Diego Cao, en 1485, en su expedición hasta cabo Negro. Ya dije anteriormente que tanto él como Toscanelli padecían del mismo error dimensional del Atlántico. Aun en el supuesto de que su carta a Colón sea auténtica (rechazada, entre otros, por Vignaud y por Altolaguirre), ello sólo demostraría el intercambio de conocimientos y que Colón no era un ignorante ni un loco visionario, como algunos pretenden.

¿Qué descubrimiento o invento verdaderamente trascendental no ha sido obra mancomunada o de equipo, como ahora se dice? Y, por regla general, aparece en el círculo científico más adelantado. Eso ocurrió en los siglos XV y XVI, como posteriormente los descubrimientos geo-

gráficos de los siglos XVIII y XIX pasaron a otros países no ibéricos por la misma causa. Colón, pues, es el descubridor indiscutible de América, sin negar la colaboración de los expertos de su tiempo, entre los que hay que incluir a los españoles, como después veremos.

Si el Nuevo Mundo no lleva su nombre, no fué una expoliación atribuída a Américo o a Waltzemüller, pues éste designaba con este nombre los territorios por aquél descubiertos, la «Quarta Pars», que se creían separados de los de Colón. Cuando más tarde se comprobó que todo el territorio americano formaba un continente sin interrupción, el nombre de América se extendió a todo él con gran injusticia.

* * *

Junto a los que minifican a Colón, como si fuera poco menos que un sustractor de ideas ajenas, hay otros que lo hacen por distinta vía. Antes de Colón, dicen otros, otros navegantes pusieron pie en América. Luego no es su descubridor. Vayamos por partes. ¿Quién puso, el primero, sus pies en América?

Difícil y hasta ahora insoluble cuestión, pues la respuesta absoluta exigiría contestar antes este otro interrogante. ¿Cuál es la procedencia del hombre americano? Muchas y variadas hipótesis se han escogido por los estudiosos y ninguna satisface plenamente. A mí, modestamente, la que creo más probable es la del profesor Ameghino, quien, en síntesis afirma: «La población de América puede remontarse a los tiempos de la primera aparición del hombre sobre la Tierra y es, en su conjunto, el resultado del cruzamiento de varias razas diferentes de las del Viejo Mundo y de algunas emigraciones parciales.»

Pero dejemos estas especulaciones sobre Prehistoria y limitémonos a las inmigraciones que presenten pruebas más o menos fehacientes.

Al exponer el ambiente medio real y medio fantástico que envolvía al mundo occidental coetáneo de Colón, mencioné como probables los viajes esporádicos de norteños hacia América. Se da como cierto un acuerdo entre Cristián I de Dinamarca y Alfonso V de Portugal a este respecto, y Sophus Largen asegura que un barco danés con dos portugueses a bordo (que bien pudieran ser Joao Corte Real y Martins Homem) visitó, hacia 1472, Groenlandia y Terranova.

Islandia, descubierta por irlandeses en el siglo VIII, probablemente fuera visitada por los escandinavos, y Erico el Rojo arribara a Groenlandia hacia finales del siglo X, y su hijo, Leiv Ericsom, a las costas septentrionales americanas, a las que, por encontrar vides silvestres, daría el nombre de Vinlandia.

Hacia el primer decenio del siglo XI, una flotilla de colonos groenlandeses, al mando de Thorfin, halló la costa boreal de Terranova y acaso las de Labrador, dejándonos los nombres de Hululandia (país de las rocas) y Marlandia (de las selvas). Esto es lo único real y positivo de las tan cacareadas expediciones escandinavas. Pereyra, al citar la inscripción rupestre de Dighton Rock, en Massachussets, y la de Torre de New Port, en Monhegan, les aplica esta calificación: «Anhelo de lo maravilloso y cierta megalomanía de nacionalismo arqueológico de origen delirante.»

La víspera del 12 de octubre de 1965, con propósito malsano, la Universidad de Yale (Estados Unidos), por medio del profesor Skelton, presentó un mapa de Vinlandia, con el que quería, en frase ocurrente del magistrado del Tribunal Supremo del Estado de Pensylvania, en su libro «Columbus was first», «derrocar, con cinco gusanos roedores, el pedestal pétreo de Colón como descubridor». En su libro rechaza la autenticidad del mapa, que «no puede ser admitida por ningún tribunal, y asegura que los orificios en los tres documentos no coinciden, terminando donosamente que si se puede falsificar un manuscrito, ¿por qué no el agujero de una carcoma?

Groenlandia fué abandonada hacia finales del siglo XIV por los colonos europeos, sin que se perdiera del todo su recuerdo, ya que aparece excepcionalmente en la cartografía del XV como continuación de Europa.

Quede, pues, bien sentado que la primera expedición efectiva, seguida de ocupación y colonización, con exploración de costas y del interior, con evangelización civilizadora, con el estudio de la flora y fauna, con introducción de plantas y animales, con... En una palabra, con la incorporación de América a la civilización, se debió no a unas arribadas más o menos esporádicas y siempre estériles y sin continuación, sino a los viajes de Colón, patrocinados y seguidos por la obra de España en América.

España y América.

De propio intento, casi he omitido completamente el nombre de España en la defensa de Colón contra los enemigos de ambos. Sólo por el descubrimiento y colonización de América, merece España la veneración, sí, del mundo, que no le sería regateada si la envidia no royera las almas, como la carcoma a la madera.

Porque la empresa colombina fué española totalmente: en dinero, en barcos, en pilotos y marineros. Es la expedición de los seis Pinzones y los ocho Niños, sin olvidar al insigne Juan de la Cosa, propietario y piloto de la «Santa María». Colón se puso al frente como Almirante de Castilla, dignidad que se le concede a él y a sus descendientes, con la gobernación y virreinato de las tierras por descubrir, con la quinta parte de las mercancías, y la décima en los metales y piedras preciosas. Y como no dispone de dinero para contribuir, como asociado a la Corona, con la actava parte de los gastos, Martín Alonso Pinzón, hombre solvente de Palos, sale garante de ello con sus fondos, además de mandar la «Pinta», de su propiedad. ¿Qué hubiera sido del primer viaje de Colón sin los citados españoles que organizaron la expedición, reclutaron el personal y ejercieron su influencia y don de mando ante las dotaciones en tan arriesgado y largo viaje? ¡Gloria, pues, a la magnificencia y espíritu evangélico de la gran Isabel, al tesón y mesianismo de Colón y a la destreza y valentía del mando y dotaciones de las tres carabelas!

* * *

Coincidiendo con la fecha del 12 de octubre, en que celebramos los hispanos de aquende y allende el Atlántico la fiesta de la Raza o de la Hispanidad, se celebra en Estados Unidos el día de Colón, fiesta a la que, rectamente interpretada, nadie puede objetar lo más mínimo. Ahora bien, si tiene por objeto orillar a España en el descubrimiento, nuestra repulsa es total. Porque, ¿qué pueden significar esos desfiles por las avenidas neoyorquinas con banderas y pancartas exclusivamente italianas? Cuatro siglos habían aún de transcurrir para que naciera Italia, con esa bandera tricolor que portan los viandantes. En los días del descubrimiento, la península de los Apeninos era un mosaico de Estados minúsculos, rivales entre sí y sin conciencia alguna de unidad.

* * *

El diario neoyorquino en lengua española «El Tiempo» publicó en 1965 un loable artículo intitulado «Aguántese L. B. J.», con motivo del mensaje dirigido por el Presidente Johnson a la colonia italiana el Día de Colón, en el cual daba a éste el título de «el primer inmigrante italiano en estas costas». Un poco lejos está Guanahaní, pero todo es relativo. Yo me permitiría apostillar la frase presidencial con el título a Colón de inmigrante polizón, pues Colón se adelantó bastante a la ley inmigratoria del parlamento yanqui.

De distinta opinión son otros muchos norteamericanos que recuerdan y elogian a los misioneros españoles y a los exploradores, que tal vez no merezcan el apelativo de inmigrantes y sí de apóstoles de la civilización y del cristianismo. Quie-

ro hacer mención del inolvidable Lummis y del simpático John Paul Paine, dueño o «maitre» de un gran hotel en Kittanning (Pensylvania), que viene trabajando desde hace años, y parece ser con éxito, para conseguir la aprobación oficial de su proyecto de establecer la Fiesta Anual de Isabel la Católica el 12 de octubre en los Estados Unidos.

* * *

Con ser excepcional la empresa española descubridora de América, tiene más importancia aún su colonización. Sus misioneros, sus exploradores, el estudio de los idiomas aborígenes, la instalación de la imprenta, la erección de la Universidad, la legislación pro nativos, la defensa, a veces exagerada, de los indios ante supuestos desafueros de los españoles, apoyadas en las maravillosas leyes de Indias, las exploraciones y navegaciones que ni hoy se atreven a hacer los más audaces con medios modernos. Ahí están fijos para siempre los nombres españoles a ríos, cordilleras, selvas, cabos y estrechos, lagos y ciudades. Si otra nación tiene algo semejante al testamento de Isabel o al mestizaje, que lo presente antes de enjuiciar a España.

Se ha comparado la colonización española al alumbramiento prolífico de una madre que no hurta el cuerpo hasta la extenuación en aras del sacrificio genésico cristiano. Y con su comportamiento colonizador aceleró la adultez de sus hijas. Como el feto se desprende del útero, y la crisálida se transforma en mariposa y los hijos se emancipan de los padres, las naciones ibéricas se emanciparon de España y Portugal, con gran dolor de éstas; es cierto que no hay desposorios emancipadores de una hija sin desgarros de la madre.

Mas pasado el primer período de exaltación, las naciones ibéricas, fieles a ley de la sangre que es más biológica que voluntaria, tornan sus ojos al lugar de su nacimiento. Nunca será un tópico literario cantar con Rubén Darío estas relaciones íntimas familiares. Pero también es verdad que la lírica ha de ser complementada por la prosa de los actos y los convenios utilitarios.

Mucho se ha hecho en los últimos veinticinco años; pero mucho más queda por hacer. Desde la validez de los títulos profesionales y servicio militar hasta la ciudadanía común; desde los tratados comerciales hasta la unificación de armamentos; desde el intercambio cultural hasta la valoración de la moneda; desde el Estado Mayor Común hasta la Asamblea o Parlamento Ibérico; desde el Mercado Común hasta la Comunidad de Estados que se consulten previamente a sus decisiones internacionales; desde..., hay un vastísimo campo de actividades. Y todo ello compatible con el respeto mutuo a las situaciones políticas internas de cada miembro. ¿Por qué no ha de ser posible una política común exterior, aunque cada cual enfoque de distinta manera sus problemas internos?

El inmenso potencial humano y de primeras materias que poseemos; la situación estratégica privilegiada que nos proporciona la Geografía no pueden ser utilizados por otras Comunidades, gracias a nuestras disensiones. Desde California hasta Patagonia, en América; y en Africa, Guinea, Angola y Mozambique; y en Asia, ese oasis cristiano de Filipinas, descubierto por Magallanes «en un viaje no sólo el más audaz de todos los viajes marítimos, sino la mayor hazaña que se registra en los anales de la Humanidad», en expresión de Draper, que no han logrado «desespañolizar», constituyen en el mundo Ibérico (no latino), que, unido, constituiría una fuerza invencible en el concierto internacional.

LA CADENA INACABADA

Por JUAN BARRIONUEVO LORENTE
Teniente Coronel de Intendencia del Aire.

«Es necesario que haya víctimas.»
OTTO LILIENTHAL

El hombre está dotado de un espíritu y de una inteligencia. Su espiritualidad le hace soñar y le mueve a convertir sus sueños en realidad. ¿Cómo?... Poniendo en marcha el poderoso motor de su inteligencia, que le obliga de continuo a satisfacer su inmensa curiosidad. Y llega, fatalmente, un momento en que, a fuerza de madurez, de desvelos y de constancia, va ganando peldaños en la agotadora y empinada escalera que le conduce a lo que al principio parecía sueño irrealizable, quimera fantástica, loco empeño...

* * *

No se alcanza ninguna meta sin esfuerzos. Al final siempre hay un premio para el vencedor, y ese premio hay que ganarlo. Unir pacientemente los eslabones de una cadena que no tiene fin, porque siempre hay una etapa más. Esa es la misión del hombre sobre la Tierra. Recorrer etapas y unirlas entre sí. La muerte habrá de sorprenderle en este duro quehacer. Y cuando su alma emprenda su último y definitivo viaje—su vuelo fatal e inexorable—, sólo quedará en la Tierra su obra y su recuerdo. Otro hombre ocupará su puesto y continuará impertérrito su labor, justo en el punto y hora en que la dejó el que se fué. Y así por los siglos de los siglos...

* * *

¿Es el sueño función tan sólo del presente y del futuro? ¿Se puede soñar también «en marcha atrás»? Creemos que sí, aunque quizá fuera mejor buscar otro vocablo. ¿Evocar, recordar, rememorar?... Es posible que cualquiera valga. Al fin y al cabo, en nuestro caso, se trata de pensar, de soñar despierto lanzando nuestro pensamiento y nuestra fantasía hacia puntos y momentos que fueron reales, cientos y miles de años atrás. Un salto en el vacío que nos lleve hasta el hombre primitivo. Un recorrer a la inversa la historia del hombre y del mundo. Un vuelo acrobático que se inicia con un picado inacabable, infinito, que parece que no tiene fin. Lo tiene, sin embargo. Ha sido el más formidable y fantástico picado, porque su medio no ha sido el espacio. Esta vez se ha volado en un medio ambiente inédito: «el aire del tiempo». Cuando, al fin, el avión se pose, no en tierra, sino en un momento primitivo, todo lo que nos rodee ha de maravillarnos y conturbarnos. Todo habrá de ser nuevo para nosotros, rigurosamente nuevo y distinto. Tierras, aguas, vegetación, animales y hombres.

No es posible describir el paisaje. Hay rocas, árboles y maleza... Y unos seres fabulosos y extraños que se arrastran, corren o vuelan.

Hay noches y días, albas y ocasos, luces y sombras, colores y tinieblas. Angustia cuando cierra la noche y esperanzado revivir cuando abre el día. La luz azul y roja del amanecer es siempre la más grata sorpresa, porque devuelve la vida a lo que murió durante la noche. Es la eterna lucha entre la muerte que todo lo inmoviliza y la vida que todo lo pone en movimiento. Estamos en los albores de la Humanidad. Es decir, se está fabricando el primer eslabón de la cadena...

* * *

En medio de aquel «caos organizado», Ellos y Ellas, formando las parejas primitivas, se aman y han procreado. La pri-

mera ley de vida—la fundamental—clara y simple como una gota de rocío, se ha impuesto, ha triunfado y ha sido estricta y formalmente cumplida.

Mas la vida de los seres primitivos es áspera, dura, trágica... Sus momentos de felicidad son tan breves como la luz de un relámpago. Todo lo que les rodea, está lleno de hostilidad. La propia naturaleza bravía y en formación, con sus grandes tempestades, con sus tremendos cataclismos. Las luchas cruentísimas con los animales monstruosos, mil veces más fuertes que el hombre, capaces de irrumpir como ciclones haciendo retumbar las duras planicies y rompiendo con sus cascos las más firmes rocas. El hombre sólo tiene en su favor en tan desigual lucha, algo de lo que carecen sus enemigos los animales y la propia salvaje naturaleza: su inteligencia. Con ella va ganando batallas, va supliendo deficiencias y forma, cierra y une eslabones de la interminable cadena.

Y a la grupa del tiempo, gana batallas, remonta penosas laderas, inventa, descubre, perfecciona, agudiza su ingenio constantemente y se adjudica un título glorioso: Rey de la Creación.

No hay actividad humana que escape a esta permanente y superativa transformación. Su pensamiento no tiene paz ni reposo. Su evolución es constante, su curiosidad—como si sobre ella pesara la maldición de lo eternamente insatisfecho—, va siempre en aumento, su afán de descubrir un más allá es endémica. Sus más descabellados sueños—a veces milagrosamente—, se van convirtiendo en realidad... Se investiga denodadamente para encontrar la fórmula mágica que nos dé larga y placentera vida. Se domeñan fieros animales, se amansan impetuosos ríos y torrentes, se descubren fórmulas que sanan al hombre de las más mortíferas enfermedades, se inventan métodos apocalípticos de destrucción...

Toda conquista es la resultante de una lucha denodada. El hombre es un conquistador nato. Un paso más hacia adelante es un éxito que se apunta en su haber. Apenas alcanza una cota superior y se ensancha su horizonte, aumenta su afán de conquista. No quiere ni tolera que quede un metro cuadrado de espacio terrestre sin que su planta lo holle, ni una altura sin su presencia, ni un abismo sin que él lo pise.

La cadena cuenta ya con miles y miles de eslabones y sigue inacabada.

* * *

Hay, sin embargo, algo que durante milenios le ha negado la Naturaleza. Algo que le angustiaba y que constituía su más anhelado sueño.

¿Nos podemos siquiera imaginar el momento en que por vez primera un hombre primitivo, oculto entre la salvaje maleza, observó, asombrado, un extraño animal que de pronto batió unas membranas laterales, se agrandó, tomó impulso y se perdió en el cielo? ¿Con qué palabras podríamos describir, el estupor, el asombro, el pánico, de lo que, increiblemente estaba viendo?... Ni lo intentamos. Que quien esto lea, medite un momento y saque la oportuna conclusión.

De lo que sí estamos seguros, es que el hombre durante un buen rato, fija la absorta mirada en el cielo, seguiría con el más maravillado estupor los movimientos, giros, planeos, picados, etc. del vuelo rápido y majestuoso del ave. Luego, un sentimiento de impotencia y de envidia le poseería hasta el paroxismo.

Desde entonces una idea fija, un pensamiento obsesionante: volar. Conseguir lo que un mezquino ser irracional podía hacer y a él le estaba vedado. Remontarse en el aire, desplazarse a velocidad increible, salvar montañas y ríos, cruzar llanuras inmensas, descender a los más profundos abismos, sin esfuerzo aparente. ¡Volar, volar!

Durante generaciones, la idea fija en la mente de los hombres. Y el permanente sueño va ganando madurez. La observación directa de las aves y sus vuelos va siendo más detenida y minuciosa y se van sacando consecuencias.

Repitamos—con sincera emoción—, las palabras de Leonardo da Vinci: «Porque yo recuerdo que, en mi remota niñez, soñé una vez que venía volando un buitre, me abría la boca y me la rozaba varias veces con el plumaje, como señal de que durante toda mi vida estaría yo hablando de alas.»

De alas y de vuelos. El genial Leonardo da Vinci—complejo de ciencia y de arte—, maestro de la escultura, de la pintura y de la arquitectura, sabio ingeniero, finísimo mecánico, inventor insigne, teórico glorioso en mil arduos problemas, innovador de la estrategia y de la balística, soñó durante toda su vida con algo, que de haberlo conseguido, hubiera sido el apoteosis de su gloria: el vuelo.

Sus observaciones y descubrimientos en este aspecto fueron sensacionales. Años y años dedicados a observar y meditar sobre grandes problemas aviatorios: impulsos, comprensión y expansión del aire, suspensión en el espacio, centro de gravedad, enrarecimiento—horror vacui—, remolinos y movimientos circulares, aerodinámica... Y entre pincelada y pincelada a su Monna Lisa, la fantasía volando—nunca mejor empleada la expresión—, en aras de su gran sueño: el vuelo, siempre el vuelo.

¡Cuánta enseñanza aviatoria quedó esbozada en sus manuscritos! En ellos están recogidas todas sus largas vigilias, pensando en el arte de volar, exponiendo teorías y dibujando y bocetando sus «máquinas voladoras». ¡Cuántas horas al pie de la colina de Ceceri, en Florencia, «viendo» en su fantasía desbordada, desde la cumbre, a 418 metros de altitud, «despegar», majestuoso y solemne su aparato volador!...

Pero a Leonardo da Vinci le faltó coraje. No quiso exponer su vida en un intento experimental.

Al final todo quedó en unas palabras proféticas: «El gran pájaro volador, algún día, alzará su vuelo desde la cima de la colina, llenando al mundo con su fama, al universo de estupor y dando gloria eterna al lugar que le vió nacer.»

* * *

La conquista presupone un riesgo. Es la propia vida lo que está en juego. Hasta las más dulces—las amorosas—, no escapan a esta ley fatal. Y mientras más fuerte y arrollador es el amor, más se complace la muerte en poner punto final a lo que nace y crece en el seno de una intensa pasión. Así nos lo enseña la historia de los grandes amores y la propia vida: Ofelia, Romeo y Julieta, Otelo y Desdémona, Calixto y Melibea, Don Juan, Larra...

Conquistar, arrancar de las tinieblas y del error a otros semejantes, ¿cuántas víctimas ha costado?... ¿Cuántos hombres han sacrificado sus existencias, sometiéndose a las más duras pruebas experimentales, para conseguir que las ciencias alcancen las elevadas cimas y marcas que hoy ostentan?

¿Y en el campo de los descubrimientos terrestres y marítimos? ¿En dónde empezaría y acabaría la lista? Pensamos, aunque sólo sea un instante, en los siglos de las grandes conquistas y en lo meramente español. Evoquemos, en nuestro sueño casi febril, la etapa gloriosa que empieza con Colón y sigue con los Pinzón, Alonso Niño, Ojeda, Atienza, Ponce de León, Balboa, Fernández de Córdoba, Díaz de Solís, Magallanes, Elcano, Cortés, Alvarado, Pizarro...

Pasada cinematográfica sobre sus gestas, sufrimientos, heroismos y muertes. El tremendo afán de conquista, la inmensa y siempre insatisfecha curiosidad humana, tiene un precio muy alto. El camino es duro, doloroso y áspero, y a la par que se recorre, hay que regarlo con sangre.

* * *

¿Hubiera podido la gran aventura aviatoria sustraerse a esta norma evidente? ¿Se hubiera llegado al estado actual de la aviación, sin víctimas? Rotundamente, no. Conquista de tal envergadura, exige su tributo de sangre. Quizá más que ninguna otra. La inició Simón el Mago, que en su locura, se creyó ave, se lanzó al espacio y se estrelló irremisiblemente. Le siguió un sarraceno, que en Bizancio, ante el emperador Comneno, el sultán de Turquía y una apiñana multitud intentó volar. Apareció en el punto más elevado de una alta torre, envuelto su cuerpo en unos extraños lienzos blancos a guisa de alas y numerosas cuerdas y tirantas. Extendió sus brazos, se recortó en el azul del cielo su rara figura, que recordaba la silueta de un inmenso murciélago y se aprestó al salto. Titubeó unos segundos, rompió la multitud su expectante silencio con gritos de

impaciencia y entonces, el desgraciado sin dudarlo más, se lanzó al vacío. Un golpe seco y la mueca burlona de la muerte, puso punto final a la loca aventura.

Ha pasado mucho tiempo y otro héroe hace acto de presencia. Durante años se han hecho miles de ensayos y se han vencido en el campo de la ciencia y de lo meramente teórico mil dificultades.

Pero el vuelo sigue inconquistable. Su resistencia a la entrega total es extraordinaria, y como un avaro, guarda bajo siete llaves sus secretos.

Mas surge un hombre, el ingeniero alemán Otto Lilienthal, que impaciente, afirma: «Hay que convenir que en la técnica del vuelo se ha calculado con exceso y se ha ensayado demasiado poco.» Según él, ya está bien de tecnicismos y de teorías. Ahora hay que ir decisiva y valientemente a lo práctico: volar. Recordar una vez más que «el movimiento se demuestra andando». Vida llena de interés la de este hombre técnico y heroico. Durante treinta años dedicó todo su tiempo libre y todo el dinero que pudo ahorrar, a la ciencia y al arte de volar. Sus aportaciones fueron definitivas y con toda justicia se le puede adjudicar el título de «primer aviador».

Fué un maestro consumado en el vuelo sin motor. De él afirmó Ferber: «El día en que Lilienthal recorrió sus primeros quince metros en el aire, fué el día glorioso desde el que la humanidad sabe volar.»

Otto vuela una y otra vez. Hay día que repite sus ensayos varias veces. Su maestría es indiscutible y se mantiene en el aire tiempos que entonces, parecían interminables. «Cuándo se lanzaba al aire—afirma su cuñada Ana—, un silencio impresionante se hacía entre la multitud de curiosos, sobrecogidos por una incomprensible y dominadora grandeza: la grandeza del hecho.»

Un lanzamiento espectacular desde una alta colina de las montañas de Rhinow. El ingenio se eleva como si un invisible hilo tirase de él. Planea sus grandes alas desplegadas, sereno y suave como una gaviota. El piloto, hábil, con su cuerpo le hace, una y otra vez, girar a derecha e izquierda. Desciende, se remonta, cruza veloz... No se sabe lo que ocurrió en un desdichado instante. Se precipita raudo, como una flecha contra el suelo, una vida se rompe en pedazos, y una frase queda en el aire para siempre: «Es necesario que haya víctimas.» Lilienthal fué un hito más en el duro camino...

* * *

Desde su muerte, en 1896 hasta nuestros días, ¿cuántas vidas inmoladas en aras de la aviación? ¿Cuánta sangre derramada sobre la cadena interminable? No hay estadística que nos lo diga. Y es preferible porque si la hubiera, nos aterrorizaría.

En el corto intervalo—corto para la historia de la Humanidad—, de sesenta años, el sueño de siempre se ha convertido en una espectacular realidad.

La aviación ha alcanzado una madurez que ha sobrepasado la más desbordada fantasía. El tamaño, velocidad, techo, fuerza y seguridad del avión, avanzan día a día en proporciones asombrosas y parece que se ha llegado al límite de lo humanamente posible en estos aspectos. Y, sin embargo, la cadena sigue sumando eslabones.

Desde hace nueve años, un nuevo afán ha hecho acto de presencia y todo lo conseguido—formidable y extraordinario—queda relegado a un segundo término. Ahora el hombre, ambicioso e inconformista, pretende nada más ni nada menos, que cruzar triunfante espacios siderales y poner su planta inquieta en otros planetas y astros. El solo enunciado de este programa sin precedentes, nos llena de preocupaciones y de interrogantes. Y pensamos en primer lugar, que somos testigos en potencia de toda una etapa de dolor y sacrificios. Que el tétrico camino se ensancha y prolonga hasta el infinito...

* * *

No es lógico pensar que la llamada «era espacial» consumara su turno, sin pagar su tributo de lágrimas y sangre. La más espectacular empresa del hombre de todo tiempo, no podía eludir lo que es normal en todo caso.

Si los triunfos del amor, los descubri-

mientos de nuevas tierras y de nuevos mares, la lucha microbiana y científica, el vuelo normal y tantos otros aspectos de la vida, han exigido el sacrificio de incontables seres humanos, ¿cómo no iba a ocurrir lo propio en el más atrevido, difícil y peligroso quehacer a que se ha entregado el hombre?

Las palabras proféticas de Lilienthal: «Es necesario que haya víctimas», tenían fatalmente que cumplirse una vez más.

Todo el mundo ha seguido gozosamente asombrado las múltiples pruebas, los numerosos lanzamientos de hombres al espacio y sus felices recuperaciones.

Aparentemente el «paseo» espacial era incómodo sí, pero tan seguro como pudiera serlo montando ligera bicicleta en un solitario parque.

Todo funcionaba a la perfección y con exactitud cronométrica. Pero es inútil hacerse ilusiones. El peligro está en acecho y en cualquier instante hará acto de presencia. La muerte tiene un reloj, y en él hay siempre un segundo fatal. Algunas voces—no agoreras y sí prudentes—, lo recordaban con frecuencia.

James Webb, director de la N. A. S. A., pronunció una vez estas desesperanzadoras palabras: «Hasta ahora tuvimos buena suerte. Pero no siempre será así. Tarde o temprano asomará la tragedia.»

Eddie White intuyó su dramático fin, cuando dijo: «La tragedia habrá de producirse. Llamadla paréntesis. Y recordar que en la búsqueda de lo nuevo siempre hubo muertos. Porque nada se nos da gratis.»

Antes del drama de Cabo Kennedy, en dieciséis ocasiones, otros tantos ingenios tripulados fueron lanzados al espacio y diecinueve astronautas distintos los tripularon. Pero como siete de ellos lo hicieron dos veces, en realidad fueron veintiséis las vidas humanas que corrieron el feroz riesgo. (Omitimos datos y comentarios sobre los lanzamientos rusos, porque cualquier opinión sobre el particular sería gratuita, ya que ellos, pese a fundados motivos, jamás han hecho pública ninguna operación desafortunada, con posible pérdida humana.)

Veintiséis vidas humanas en juego y siempre alcanzando el éxito, era demasiado para la paciencia de la muerte, que tiene un límite...

* * *

Por desgracia, llegó el momento fatal. Grisson, White y Chaffee—dos veteranos y un novato del espacio—, dieron sus vidas jóvenes y fuertes por una causa fabulosamente compleja y peligrosa: la astronáutica.

Todo ocurrió en unos segundos. Con la velocidad propia de la ardua empresa. Los tres hombres, con sus blancos trajes, en sus puestos de mando, cara a la Luna y fijas las miradas en la ansiada meta. Con los ojos tan abiertos que ni siquiera dejarían de mirarla después de muertos. Miradas llenas de fe, ilusión y anhelo. Miradas de auténticos enamorados.

La Luna habrá sonreído, orgullosa y maligna. ¡No se la posee así como así! ¡No bastan cuatro palabrillas amorosas y un guiño! Hace falta mucho más. Ahora, desde su jardín de estrellas,

... ...

con su polisón de nardos,
mueve la luna sus brazos
y enseña, lúbrica y pura,
sus senos de duro estaño...

Y espera, con su fría sonrisa, porque sabe que se trata tan sólo de un paréntesis y que hay otros hombres, tan heroicos como los que acaban de ofrecerle sus vidas, que esperan sus turnos para ir a su encuentro...

* * *

¿Héroes? Sí. Sin duda alguna. Y de la máxima magnitud. Porque un héroe—según Carlyle—, es «un enviado para decir y descubrir a los demás hombres, sus hermanos, el sentido íntimo, secreto y latente del Universo».

Un revelador, que por obra de su propia revelación, se convierte en un constructor de formas superadas de cultura. No importa que se frustre, porque siempre hay un valor de ensayo que prepara «lo que se espera» y arguye el porvenir. Ningún esfuerzo heroico se pierde definitivamente.

Es tan sólo, al fin de cuentas, un eslabón más de la cadena inacabada. Como la sinfonía...

AEROFOTOGRAMETRIA

III. - LA ORIENTACION RELATIVA NUMERICA

Por ALFONSO GOMEZ COLL
Capitán de Aviación (S. V.)

1.—Paralajes total, vertical y horizontal.

En un vuelo de dirección rectilínea y altura constante se impresionan dos fotogramas consecutivos (fig. 1), intervalados para obtener un solape o mutuo recubrimiento del 60 por 100. Claro está que no será factible conseguir las ideales condiciones deseadas, y los cambios en los elementos de la orientación exterior producirán los consiguientes desvíos.

Coloquemos ahora los dos fotogramas (hipotéticamente diapositivas) en sendos proyectores, bajo focos de luz, suspendidos en O_2 X sobre una superficie normal a sus ejes ópticos, situados en posición vertical. Se ha logrado reproducir la orientación interior de la cámara tomavistas y promover una exacta reconstrucción geométrica de los rayos de ambos haces (fig. 2).

Adoptemos un sistema coordenado X, Y, Z, «normalizado», como propio del aparato, con el eje de las X paralelo, sensiblemente, a la línea de vuelo O_1 O_2, el eje de las Z normal a la superficie donde se proyectan las imágenes y el eje de las Y convenientemente orientado para formar el triedro directo (1). Ambos proyectores pueden girar alrededor de paralelas a los ejes del aparato y aun des-

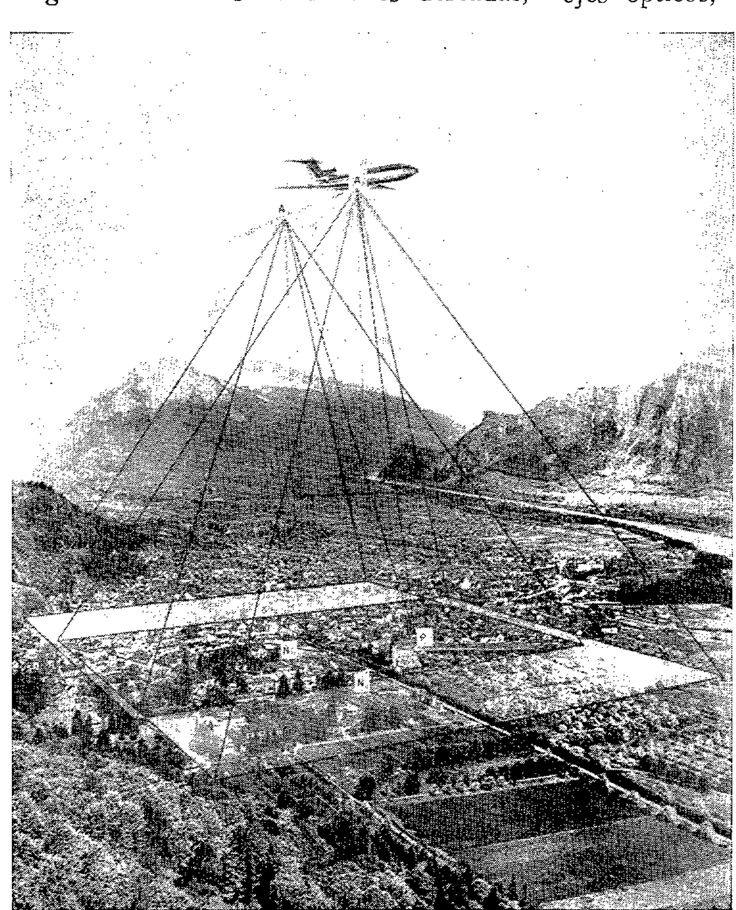


Fig. 1.—Obtención de dos fotogramas consecutivos.

(1) Revista de Aeronáutica y Astronáutica, núm 323. Octubre 1967.

plazarse en la dirección de tales líneas.

Conocemos la altura media de vuelo, H, en el intervalo $A_1 A_2$ con cierta exactitud, así como la longitud de la base B. La relación H: $(O_1 O_2)$ nos da la escala del aparato, E, y con esta escala podemos reducir la base ($b = B : E$) y sus componentes, *bx, by, bz,* teniendo así la diferencia de coordenadas instrumentales correspondientes a los centros de proyección de las dos exposiciones consecutivas.

Tratándose de vistas verticales, $\omega = \varphi =$

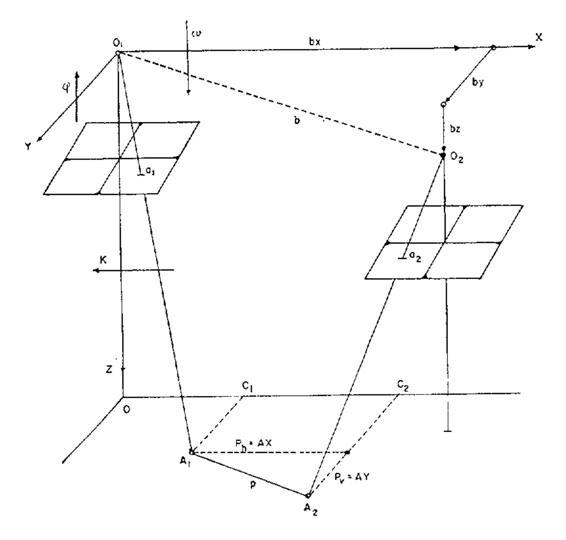


Fig. 2.—Paralajes total, vertical y horizontal.

$= \kappa = O$ será, para ambos proyectores, una primera aproximación de la orientación exterior, aunque los rayos homólogos no se intersecciones simultáneamente, ni produzcan el efecto estereoscópico buscado. Respecto a un mismo punto A, resultará una desviación $A_1 A_2$ (la *paralaje total, p*), descomponible en segmentos paralelos a los ejes, $p_h = \Delta X$ y $p_v = \Delta Y$, llamados *paralaje vertical* y *paralaje horizontal*, respectivamente (2).

Aunque la cosa no sea tan sencilla, por la influencia de las altitudes de la zona fotografiada, puede llegarse a eliminar la paralaje horizontal p_h modificando *H* o cambiando *bx*, hasta situar los dos puntos A_1 y A_2 en una misma normal al eje de las X.

2.—La orientación relativa.

La paralaje vertical se expresará por la diferencia de ordenadas,

$$\Delta Y = p_v = A_2 C_2 - A_1 C_1 = Y_2 - Y_1$$

y ambos desvíos se representarán analíticamente por sus *fórmulas diferenciales* (1).

Si coinciden los puntos A_1 y A_2 se anulará la paralaje vertical, cortándose simultáneamente, dos a dos, los rayos homólogos, y al formar el modelo estereoscópico se perfecciona la perspectividad de ambas haces O_1 y O_2, lográndose orientar "en relativas" los fotogramas. Por esto, la orientación relativa presupone haberse reducido a cero la paralaje vertical en todos los puntos del recubrimiento (3).

Se intentará el éxito mediante giros y desplazamientos de los dos proyectores, o dejando uno de ellos invariable. El desvío, respecto al proyector inmóvil, vendrá expresado por la fórmula diferencial del otro, o sea por una ecuación con cinco incógnitas.

Para poder despejar tales incógnitas habríamos de formar un sistema determinado, conociendo las coordenadas de *cinco* puntos. A este mínimo indispensable se suele añadir un punto más para comprobación, y al conjunto en nuestro argot fotogramétrico se le llama *núcleo*.

Se cuenta con diez elementos, entre uno y otro proyector, para efectuar la orientación relativa. Esta superabundancia y las restantes condiciones promueven las siguientes interrogantes: 1) Situación de los puntos del núcleo en la zona de recubrimiento. 2) Elementos de orientación más adecuados para suprimir la paralaje vertical en todos los puntos, y 3) Orden en que hayan de sucederse los puntos cuando se efectúe la corrección (4).

(2) Tan simple esquema, semejante al del «Multiplex», es el elegido para la explicación en todos los tratados. Por ser, corrientemente, invariable la distancia entre ambos proyectores, contribuyen a la producción del efecto estereoscópico sus sistemas ópticos y otros artificios, como el (von Grüber) *paralelogramo de Zeiss.*

(3) REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA. número 322. Septiembre 1967.

(4) Los apuntes mecanografiados existentes en el Servicio aludido en el trabajo anterior (1), examinan estas cuestiones. Ver, también, los trabajos incluídos en las Referencias 14 y 20 y la página 222 del texto de Zaller (Referencia 17).

3.—Métodos de orientación relativa.

En definitiva, se trata de resolver las condiciones matemáticas,

$$p_y = y_2 - y_1$$

o bien, para

$$y_1 = 0$$

$$p_y = dby + \frac{y}{h} dbz - h \left(1 + \frac{y^2}{h^2}\right) d\omega +$$

$$+ \frac{(x - b)\, y}{h} d\varphi + (x - b)\, d\kappa \qquad [1]$$

ecuación con cinco incógnitas (5) soluble, en principio, por tanteos y aproximaciones sucesivas.

Von Grüber, pionero de los métodos *empíricos* aún utilizados, dedujo sus reglas del análisis de los efectos consecutivos al movimiento de los proyectores. Si en las fórmulas diferenciales suponemos anuladas cuatro de las cinco incógnitas, quedarán funciones del quinto parámetro, utilizables para tal estudio.

Cabe clasificar todos los métodos empíricos en dos grandes grupos, según se emplee, como se ha dicho, los dos proyectores o uno solo. El primer grupo (orientación *simultánea*) es idóneo si se trata de un par aislado; el segundo (orientación por *yuxtaposición*) es apropiado para concatenar los fotogramas sucesivos de una aerotriangulación.

La precisión alcanzada depende de una porción de factores, contextura del relieve, calidad de la fotografía y destreza del operador en la observación de paralajes verticales. El trabajo más cuidadoso no consigue su desaparición total. El método clásico óptico-mecánico da, según demostró W. K. Bachmann (6), paralajes *residuales* medias bien superiores a las derivadas con métodos numéricos.

(5) Los signos corresponden al esquema de la figura 2, o sea, al sistema «normalizado» de Estocolmo.

(6) «*Theorie des erreurs de l'orientation relative*», tesis en la Escuela de Ingenieros de Lausana, 1946.

4.—Orientación relativa numérica.

Modernamente, se prefieren los métodos numéricos, porque, entre otras ventajas, reducen al mínimo los efectos de la "ecuación personal" del operador. Señalaremos distintos procedimientos (7) donde se dan las dos variantes de las manipulaciones empíricas: la orientación *simultánea* y por *yuxtaposición*.

Ya, en 1938, alumbró von Grüber un método analítico, reproducido hoy en los modernos Manuales (8). Después, Brandenberger razonó así; será indispensable calibrar la paralaje vertical en *todos* los puntos del núcleo (una infinidad), y como no es posible, en la práctica se observarán los desvíos existentes en la proximidad de los seis puntos, asignando a cada uno una paralaje *media*,

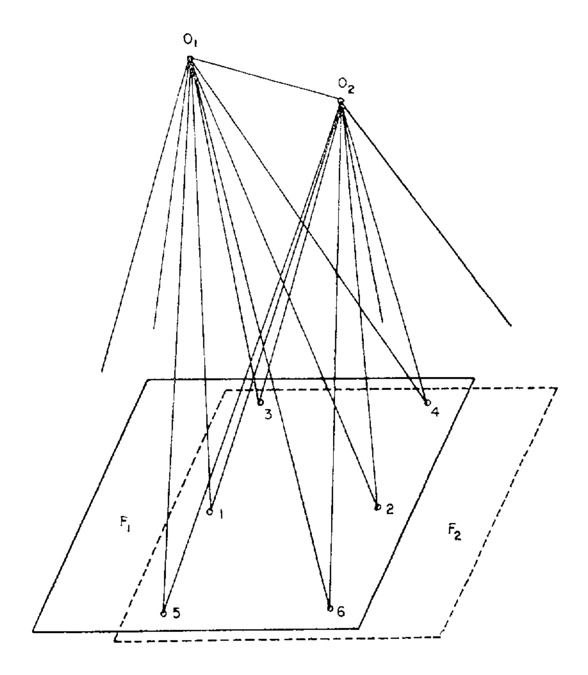


Fig. 3.—Dispositivo de los proyectores y punto del núcleo.

(7) Ver los trabajos citados en las Referencias 1, 9 y 15, y los tratados de las Referencias 2, página 229; 12, página 282 y 17, páginas 228 a 233.

(8) Figura en «*Kniffe und Pfiffe bei der Bildorientierung in Stereoauswertegeraten*». Está copiado en la página 110 del Manual Zeiss (Referencia 8).

al objeto de reducir la influencia de los errores instrumentales y del defecto de los clichés.

Siguiendo a Zeller (9) se hallará la marcha *más favorable* de orientación relativa numérica, expresando las incógnitas mediante fórmulas donde entren las paralajes del *mayor número* posible de puntos. Partiendo de la fórmula diferencial [I], aplicada a los seis puntos del núcleo, expondremos únicamente el caso de la orientación por *yuxtaposición*, omitiendo, en bien de la brevedad, detalles impropios de un estudio teórico. En el esquema de la figura 4 las coordenadas de los puntos del núcleo son:

Puntos	1	2	3	4	5	6	
X	o	b	o	b	o	b	
Y	o	o	— d	— d	d	d	[II]

Las *correcciones* de los parámetros de orientación se deducirán cambiando el signo a [I].

$$p_y = -dby - \frac{y}{h} dbz + h\left(1 + \frac{y^2}{h^2}\right) d\omega - \frac{(x-b)\,y}{h} d\varphi - (\alpha - b)\, d\kappa \qquad [III]$$

Sustituyendo en [III], sucesivamente, las coordenadas [II].

$$p_1 = -dby + hd\omega + bd\kappa \quad » \quad p_2 = -dby + hd\omega$$

$$p_3 = -dby + \frac{d}{h} dbz + h\left(1 + \frac{d^2}{h^2}\right) d\omega - \frac{bd}{h} d\varphi + bd\kappa$$

$$p_5 = -dby - \frac{d}{h} dbz + h\left(1 + \frac{d^2}{h^2}\right) d\omega + \frac{bd}{h} d\varphi + bd\kappa \qquad [IV]$$

$$p_4 = -dby + \frac{d}{h} dbz + h\left(1 + \frac{d^2}{h^2}\right) d\omega$$

$$p_6 = -dby - \frac{d}{h} dbz + h\left(1 + \frac{d^2}{h^2}\right) d\omega$$

Nos orientaremos sobre la forma de proceder examinando las funciones de los parámetros aludidas en el apartado 3.

En las [IV], restaremos los valores de p_4 y p_6.

$$p_4 - p_6 = \frac{2d}{h} dbz \quad » \quad dbz = \frac{h}{2d}(p_4 - p_6) \qquad [V]$$

después, los valores de p_3 y p_5,

$$p_3 - p_5 = \frac{2d}{h} dbz - \frac{2bd}{h} d\varphi$$

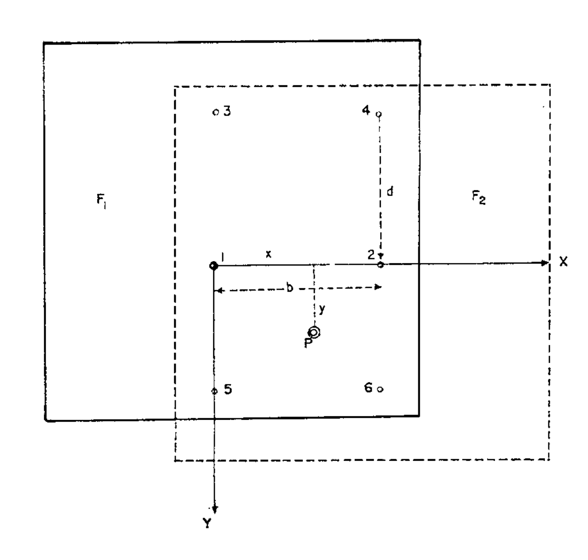


Fig. 4.—Esquema de los puntos de ajuste de un par.

de donde,

$$d\varphi = -\frac{h}{2bd}(p_3 - p_5 - (p_4 - p_6)) \qquad [V]$$

sumando los valores p_3 a p_6 y restando el doble de la suma de p_1 y p_2

$$p_3 + p_4 + p_5 + p_6 - 2p_1 - 2p_2 = \frac{4d^2}{h} d\omega,$$

luego,

$$d\omega = \frac{h}{4d^2}(p_3 + p_4 + p_5 + p_6 - 2p_1 - 2p_2) \qquad [V]$$

(9) Zeller. Nota de las página 230, Referencia 7.

Por último, sumando las tres diferencias,

$$\left.\begin{aligned} p_1 - p_2 &= bd\kappa \\ p_3 - p_4 &= bd\kappa - \frac{bd}{h}\, d\varphi \\ p_5 - p_6 &= bd\kappa + \frac{bd}{h}\, d\varphi \end{aligned}\right\} \; d\kappa = \frac{1}{3b}(p_1 - p_2 + p_3 - p_4 + p_5 - p_6) \qquad [V]$$

No es necesario calcular *dby*. Los valores angulares vendrán en radianes, debiendo multiplicar los coeficientes por $\rho = 6366$ para convertir en minutos centesimales.

5.—Fórmulas de Hallert.

Hallert, en su tesis doctoral (10), demostró la óptima precisión de los valores [V] aplicando el método de mínimos cuadrados. Como resultan otras ventajas de tal tratamiento, se le bautizó con el apellido del autor, y así le denominan Schwidefsky, el Manual Zeiss y el Ingeniero geógrafo Montañá, primer expositor en España de los procedimientos numéricos, según creemos (11).

Puesto que hay más ecuaciones que incógnitas, podemos poner así la ecuación [III]:

$$v_i = -dby - \frac{y}{h}\, dbz + h\left(1 + \frac{y^2}{h^2}\right) d\omega - \frac{(x-b)\,y}{h}\, d\varphi - (x-b)\, d\kappa - p_i \qquad [VI]$$

Teniendo a la vista los valores [II], se formará el siguiente cuadro:

Puntos	dby	dbz	dω	d φ	dκ	Pi	= v
1	-1	0	h	0	b	$-p_1$	v_1
2	-1	0	h	0	0	$-p_2$	v_2
3	-1	$\frac{d}{h}$	$h\left(1+\frac{d^2}{h^2}\right)$	$-\frac{bd}{h}$	b	$-p_3$	v_3
4	-1	$\frac{d}{h}$	$h\left(1+\frac{d^2}{h^2}\right)$	0	0	$-p_2$	v_4
5	-1	$-\frac{d}{h}$	$h\left(1+\frac{d^2}{h^2}\right)$	$\frac{bd}{h}$	b	$-p_5$	v_5
6	-1	$-\frac{d}{h}$	$h\left(1+\frac{d^2}{h^2}\right)$	0	0	$-p_2$	v_6
	1	2	3	4	5	6	

[VII]

y con él es muy fácil escribir las ecuaciones *normales* (12).

$$6\, dby - \left(6h + \frac{4d^2}{h}\right) d\omega - 3\, db\kappa + (p) = 0$$

$$\frac{4d^2}{h^2}\, dbz - 2\frac{bd^2}{h^2}\, d\varphi - \frac{d}{h}(p_3 + p_4 - p_5 - p_6) = 0$$

$$-\left(6h + \frac{4d^2}{h}\right) dby + \left(6h^2 + 8d^2 + \frac{4d^4}{h^2}\right) d\omega + \left(3bh + \frac{2bd^2}{h}\right) d\kappa - h\,[p] - \frac{d^2}{h}(p_3 + p_4 + p_5 + p_6) = 0$$

$$-\frac{2bd^2}{h^2}\, dbz + \frac{2b^2d^2}{h^2}\, d\varphi - \frac{bd}{h}(p_5 - p_3) = 0 \qquad [VIII]$$

$$-3\, bdby + \left(3dh + \frac{2bd^2}{h}\right) d\omega + 3b^2\, d\kappa = b\,(p_1 + p_3 + p_5)$$

---

(10) Tesis en la Universidad Tecnológica de Estocolmo, con el título «*Uber die Herstellung photogrammetrischer Plane*». En la producción de mosaicos fotogramétricos. (1944).

(11) Referencia 2, página 229; Referencia 7, página 14 y Referencia 8, página 110.

(12) Sobre el principio de mínimos cuadrados —transcripción del método estadístico de *máxima verosimilitud* (R. A. Fisher)—, y la formación de las ecuaciones «normales» se hicieron indicaciones en un artículo anterior (páginas 134-136, del número 315, de la REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA, febrero 1967).

cuya resolución da los mismos resultados [V].

Hallert y otros autores citados en las Referencias han aplicado el método a núcleos de 9,15, 25 y más puntos.

6.—El problema de la precisión.

Las fórmulas de Hallert permiten computar la precisión alcanzada en el ajuste de la orientación relativa, estudiar las leyes de propagación de los errores y corregir las coordenadas, mediante el método de mínimos cuadrados, siguiendo así la cuarta Recomendación del Congreso Internacional de Fotogrametría reunido en Londres en 1960. Veamos alguna aplicación sencilla.

Si dividimos por b los dos miembros de la última *ecuación normal* [VIII] y sustituimos allí los valores de $d\omega$ y $d\kappa$ [V], se obtendrá, después de simplificar:

$$dby = \frac{h^2}{4\,d^2}\left[(p) - 3\,(p_1 + p_2)\right] + \frac{1}{6}\,(p_3 - p_4 + p_5 - p_6 - 2\,p_1 - 4\,p_2) \qquad \text{[IX]}$$

La suma de los cuadrados de las paralajes residuales es:

$$(vv) = (\underline{66}) + (\underline{16})\,dby + (\underline{26})\,dbz + (\underline{36})\,d\omega + (\underline{46})\,d\varphi + (\underline{56})\,d\kappa \qquad \text{[X]}$$



SERVICIO CARTOGRAFICO Y FOTOGRAFICO DEL AIRE — SECCION DE FOTOGRAMETRIA

ORIENTACION RELATIVA NUMERICA
(METODO HALLERT)

1. Proyecto	5. Focal	A N
2. Faja	6. Escala Fot.	N A
3. A. de vuelo	7. Fotograma Núm.	
4. Cámara	8. Restituidor	

1. CALCULO DE LOS COEFICIENTES

$h =$	$c_1 =$ ....
$d =$ .... $2d =$ .... $c_1 = \frac{h}{2d} =$ .... $c_3 = c_1 \frac{\rho}{2d} =$	$c_2 =$ ....
$\rho = 6366$	$c_3 =$ ....
$b =$ .... $3b =$ .... $c_4 = \frac{\rho}{3b} =$ .... $c_2 = c_1 \frac{\rho}{b} =$	$c_4 =$ ....

2. CALCULO DE LOS MULTIPLICADORES

$a = p_3 + p_5 =$	$b = (p_4 + p_6) =$	$-2(p_1 + p_2) =$		$= M_3 =$
$p_3 =$	$p_4 =$	$p_1 =$	$p_1 + p_2 =$	
$p_5 =$	$p_6 =$	$p_2 =$	$p_1 - p_2 =$	
$p_3 - p_5 =$	$M_1 = (p_4 - p_6) =$	$M_2 = p_3 - p_5 - M_1 =$		$M_4 = a - b + (p_1 - p_2) =$ ....

3. CALCULO DE LAS CORRECCIONES

$dbz_2 = c_1\,M_1 =$	$d\varphi_2 = c_2\,M_2 =$	$d\omega_2 = c_3\,M_3 =$	$d\chi_2 = c_4\,M_4 =$ ....

4. PARALAJES RESIDUALES

$p_1 =$	$p_2 =$	$p_3 =$	$p_4 =$	$p_5 =$	$p_6 =$ ....
Par	$\mu = \frac{(2p_2 + p_3 + p_5) - (2p_1 + p_4 + p_6)}{6}\sqrt{3} =$			Hora .... Fecha	OPERADOR

Estado que para la orientación relativa numérica se utiliza en el Servicio Cartográfico y Fotográfico del Aire.

cuyos coeficientes (paréntesis) vienen en *notación Gauss* y se calculan a la vista del cuadro [VII].

Los términos de [X] serán:

(66) $$= (pp)$$

(16) $$dby = \frac{(p)\,h^2}{4\,d^2}\,[(p) - 3\,(p_1 + p_1)] + \frac{(p)}{6}\,(p_3 - p_4 + p_5 - p_6 - 2\,p_1 - 4\,p_2)$$

(26) $$dbz = -\frac{1}{2}\,(p_5 + p_6 - p_3 - p_4)\,(p_4 - p_6)$$

(36) $$d\,\omega = -\frac{(p)\,h^2}{4\,d^2}\,[(p) - 3\,(p_1 - p_2)] - \frac{1}{4}\,[(p) - (p_1 + p_2)]\,[(p) - 3\,(p_1 + p_2)]$$

(46) $$d\,\varphi = \frac{1}{2}\,(p_3 - p_5)\,(p_4 - p_6 - p_3 + p_5)$$

(56) $$d\,\kappa = \frac{1}{3}\,(p_1 + p_3 + p_5)\,(p_2 - p_1 + p_4 - p_3 + p_6 - p_5)$$

Poniendo cuidado al operar y reducir, se forma [X] y se llega a

$$(vv) = \frac{-2\,p_1 + 2\,p_2 + p_5 - p_6 + p_3 - p_4)^2}{12}$$

El error *típico* del método de *yuxtaposición* lo da,

$$\mu = \sqrt{\frac{(vv)}{n - 5}}$$

siendo n el número de mediciones, o sea,

$$\mu = s_o = \frac{(2\,p_2 + p_3 + p_5) - (2\,p_1 + p_4 + p_6)}{6}\,\sqrt{3}$$

También cabe encontrar la paralaje residual de un punto arbitrario (x, y) después de efectuar el ajuste (fig. 4), así como el error típico de tal paralaje remanente.

Considerando la paralaje vertical como la diferencia de las ordenadas de los dos proyectores, llevemos las correcciones calculadas [V] y [IX] a la ecuación [VI] y trabajemos separadamente las simplificaciones, tratando los términos *dby* y *dω* de una parte y los restantes de otra.

Quedará:

$$p_{yr} = \frac{1}{6}\,(2\,p_1 + 4\,p_2 - p_3 + p_4 - p_5 + p_6) - \frac{x}{3\,b}\,(p_1 - p_2 + p_3 - p_4 + p_5 - p_6) - \frac{xy}{2\,bd}\,(p_3 - p_4 + p_5 - p_6) + \frac{y}{2\,d}\,(p_3 - p_5) + \frac{y^2}{4\,d^2}\,[(p) - 3\,(p_1 - p_2)]$$

Ordenemos, ahora, respecto a las p.

$p_{yr} = -\frac{2}{3}$	$p_1 + \frac{1}{3}$	$p_2 + \frac{1}{6}$	$p_3 - \frac{1}{6}$	$p_4 + \frac{1}{6}$	$p_5 - \frac{1}{6}$	$p_6 - p_y$
$-\frac{x}{3\,b}$	$+\frac{x}{3\,b}$	$-\frac{x}{3\,b}$	$-\frac{x}{3\,b}$	$-\frac{x}{3\,b}$	$-\frac{x}{3\,b}$	
$-\frac{y^2}{2\,d^2}$	$-\frac{y^2}{2\,d^2}$	$-\frac{xy}{2\,bd}$	$-\frac{xy}{2\,bd}$	$+\frac{xy}{2\,bd}$	$+\frac{xy}{2\,bd}$	
		$+\frac{y^2}{4\,d^2}$	$-\frac{y^2}{4\,d^2}$	$-\frac{y}{2\,d}$	$-\frac{y^2}{4\,d^2}$	
		$+\frac{y}{2\,d}$		$+\frac{y^2}{4\,d^2}$		

Suponiéndolas m e d i d a s independientemente, pero con la misma precisión (s_o). La raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de los coeficientes da, tras simplificar,

$$m_p = s_o \sqrt{\frac{2}{3} + \frac{2\,x^2}{3\,b^2} + \frac{x^2\,y^2}{b^2\,d^2} - \frac{2\,x}{3\,b} - \frac{xy^2}{bd^2} + \frac{3\,y^4}{4\,d^4} - \frac{y^2}{2\,d^2}}$$

El valor de m_p depende del formato y del recubrimiento, habida cuenta de:

$$0 < x < b \quad » \quad -d < y < d$$

7.—Factores de ponderación y correlación.

Hallemos $Q_{aa'}$ suma de los cuadrados de los coeficientes de la paralajes en [V] y [IX] y $Q_{ab'}$, suma de los productos de los coeficientes correspondientes de las paralajes en las fórmulas de dos parámetros distintos. Por ejemplo, Q_{yy} sale de [IX] así:

$$Q_{yy} = 6\left(\frac{h^2}{4\,d^2} + \frac{1}{6}\right)^2 + 2\left(\frac{h^2}{4\,d^2} + \frac{1}{6}\right)^2 + 4\left(\frac{h^2}{4\,d^2} + \frac{1}{3}\right)^2 = \frac{2}{3} + \frac{h^2}{d^2} + \frac{3\,h^4}{4\,d^4}$$

Como son nulos los coeficientes de p_1, p_2, p_3 y p_5 en *dbz* de [V], tendríamos, parecidamente,

$$Q_{yz} = \left(\frac{h^2}{4\,d^2} + \frac{1}{6}\right)\frac{h}{2\,d} - \left(\frac{h^2}{4\,d^2} + \frac{1}{6}\right)\frac{h}{2\,d} = 0$$

Estos resultados, utilizables para formar expresiones de error de las funciones de las medidas básicas, mediante la técnica llamada ahora *varianza-covarianza,* se suelen presentar en forma matricial,

$$\begin{array}{c|ccccc}
 & by & bz & \omega & \varphi & \kappa \\
\hline
by & \frac{2}{3} + \frac{d^2}{h^2} + \frac{3\,h^4}{4\,d^4} & 0 & \frac{3\,h^2 + 2\,d^2\,h}{4\,d^2} & 0 & \frac{1}{3\,b} \\
bz & & \frac{h^2}{2\,d^2} & 0 & \frac{h^2}{2\,bd^2} & 0 \\
\omega & & & \frac{3\,h^2}{4\,d^2} & 0 & 0 \\
\varphi & & & & \frac{h^2}{b^2\,d^2} & 0 \\
\kappa & & & & & \frac{2}{3\,b^2}
\end{array} \qquad \text{(XII)}$$

8.—Particularidades operativas.

Las fórmulas de orientación por yuxtaposición de Hallert, únicas a las que nos referimos, tienen siempre la misma estructura, variando solamente los signos de sus términos con el restituidor empleado (13). Caso de trabajar con un Autógrafo Wild, por ejemplo, podríamos hallar los signos, pues su triedro está igualmente orientado al de nuestras anteriores deducciones, como sigue:

Modelo	dbz	d φ	d ω	d κ
Fórmula	+	+	—	+
Corrección	+	—	+	+

Wild A 7	dbz	d φ	d ω	d κ
Fórmula	—	—	+	+
Corrección	—	+	—	+

Estos signos sirven para la yuxtaposición inicial (cámara izquierda fija). Igualmente variaría el juego de signos si se emplearan diapositivas o negativos.

(13) Referencia 7, página 16. En «Montañá» y el Manual Zeiss, figura el juego de signos del Estereoplanígrafo C.8.

Por supuesto, nos estamos refiriendo a fotogramas nadirales; si se tratara de vistas convergentes u oblicuas, también está resuelto el problema. (Referencias 4, 8 y 16.)

Se facilitan los cálculos numéricos mediante formularios preparados. Teniendo a la vista los de las publicaciones citadas en las Referencias 7 y 10, y otros enviados por la casa Wild (14)—el suyo está en preparación—, hemos hecho uno para nuestro Servicio, adaptándolo al empleo de calculadores manuales.

Los puntos centrales del fotograma inmóvil tienen siempre adjudicados los números impares. Comenzaremos, en nuestro caso, corrigiendo las paralajes observadas en los puntos 1 y 2, poniendo en ellos la marca flotante, con los mandos de κ_2 y by_2 respectivamente. Se ponen *b, d* y *h* en la misma unidad (milímetros), tomando para *b* y *d* las medias aritméticas y reduciendo la altura media de vuelo a la escala del modelo.

Se comienza el ajuste del núcleo, en todas las ocasiones, por el punto 3, anulando la paralaje vertical con by_2, y después se siguen, haciendo desaparecer las paralajes en los restantes puntos del perímetro del núcleo, recorriéndolos en sentido contrario a las agujas de un reloj en la yuxtaposición directa (proyector 2 fijo). Se anotarán las lecturas en el formulario registro, tomando los promedios si se apreciaran diferencias en la zona próxima a cada punto.

Terminados los cálculos, se ponen los resultados, con sus signos, mediante los mandos del proyector de la derecha. Se remata la operación corrigiendo con by_2 la paralaje aun remanente en *cualquier* punto del ajuste, debiendo, simultáneamente, desaparecer por completo, pero de no ser así se repite el proceso hasta conseguirlo.

En el caso general (terreno accidentado), el ajuste llevaría mucho tiempo, aunque puede aligerarse la resolución de las ecuaciones normales, mediante computadores electrónicos (15). La orientación relativa numérica está muy indicada si ha de llevarse a cabo un trabajo de triangulación aérea.

(14) De los formularios recibidos, uno lo utiliza un Instituto de la América Latina y el otro la Organización Europea de Estudios Fotogramétricos Experimentales (DEEPE).

(15) Referencia 15, página 222. NOTA.

BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

(1) «*A Contribution to the Problem of Analytical Aerial Triangulation*». H. G. Jerie. Pág. 40 de Phot. Eng., marzo 1956.

(2) «*An Outline of Photogrammetry*». (1.ª edición inglesa). K. Schwidefky, Nueva York 1959.

(3) «*Determination of Weights of Paralax Observations for Numerical Relative Orientation*». S. K. Ghosh. Pág. 887 de Phot Eng., septiembre 1963.

(4) «*Interior Orientation and Convergent Photography*». G. Konecny, pág. 625, de Phot Eng, julio 1965.

(5) «*Investigations of the Weights of image Coordinates in Aerial Photographs*». B. Hallert. Página 555 de Phot Eng; septiembre 1961.

(6) «*Fotogrametría*» (edición española). O von Grüber. Madrid 1932.

(7) «*La técnica de la restitución estereoscópica*». D. Montañá. Madrid 1963.

(8) «*Manual Zeiss*». Munich 1961.

(9) «*Numerical Relative Orientation*». G. C. Tewinkel; pág. 841 de Phot Eng., diciembre 1953.

(10) «*Manual of Photogrammetry*». Menasha, Wixconsin 1966.

(11) «*On Certain Instrumental Errors in the A 7*». B. Shmutter; pág. 471 de Phot Eng., junio 1961.

(12) «*Photogrammetry. Basic Principales and General Survey*». B. Hallert. Nueva York 1960.

(13) «*Problems of Relative Orientation*». H. S. Rassaby, pág. 692 de Phot Eng., septiembre 1966.

(14) «*Relative Orientation Improvement*». S. K. Ghosh, pág. 410 de Phot Eng., mayo 1966.

(15) «*The Principles of Numerical Corrections in Aerial Photogrammetry*». B. Hallert. Pág 221 de Phot Eng., abril 1956.

(16) «*The Aplication of the Balplex Plotter to Trimetrogon Obliques*». R. A. Stewart. Pág. 697 de Phot Eng., septiembre 1957.

(17) «*Traité de Photogrammetrie*». M. Zeller. Heerbrugg 1948.

(18) «*Relative Orientation of Segmented Panoramic Grid models in the A. P. II.*». Ch. Gill. Pág. 957 de Phot Eng., noviembre 1964.

(19) «*X-and Y Parallax Observations*». S. K. Ghosh. Página 667 de Phot Eng., julio 1965.

(20) «*Comparison of Elements of Relative Orientation*». H. L. Oswal. Pág. 335 de Phot Eng., marzo 1967.

LA METEOROLOGIA EN LOS PLANES DE OPERACIONES

Por JOSE SANCHEZ EGEA
Meteorólogo de 1.ª

Las nuevas armas, con su complejidad creciente, imponen un apoyo meteorológico cada vez más preciso. En el Proceso de la Decisión (dentro del estudio de los Factores de la Situación), la Meteorología constituye una parte importante de la información que el Estado Mayor proporciona al Jefe; información que, incluída en las características del área de operaciones, constituirá un elemento operativo más a tener en cuenta en la formulación de Planes y Ordenes de Operaciones.

Este estudio meteorológico del área de operaciones ha de ser completo, y comprende desde la climatología a la vigilancia meteorológica durante la acción, pasando por los pronósticos, día a día más precisos, que preceden a la iniciación de la operación.

Su importancia es grande, ya que la temperie—de alguno de sus elementos, al menos—condiciona cada vez más el empleo de las complejas armas modernas. De aquí que el estudio del tiempo atmosférico deba hacerse completo y abarcando todas las fases del proceso. Para ello este estudio deberá constar de las siguientes partes:

— *Estudio climatológico* del área de operaciones, donde una Gran Unidad Aérea va a estacionarse o despliega por primera vez.
— *Pronóstico meteorológico* para una operación determinada, y
— *Vigilancia meteorológica* durante el desarrollo de la operación.

Estudio climatológico.

La climatología del área de operaciones donde una Gran Unidad Aérea va a establecerse o desplegar por primera vez debe incluir:

1.—*Factores climatológicos*, con exposición de los mismos y de su incidencia sobre el clima, contendrá datos cronológicos sobre:

— El sol (horas de orto y ocaso, altura máxima sobre el horizonte, duración del crepúsculo y número de horas de luz solar).
— La luna (fases, horas de orto y ocaso, altura máxima sobre el horizonte y número de horas de luz lunar).

2.—*Elementos climatológicos* de interés operativo, con indicación de los valores medios y extremos anuales, estacionales y mensuales. Contendrá información sobre:

— Nubosidad (cantidad y techo).
— Insolación.
— Viento (dirección e intensidad).
— Visibilidad (mínimos y frecuencias de los mismos).
— Niebla y niebla engelante.
— Tempestad de polvo y ventisca.
— Precipitación (máximos y sus frecuencias; lluvia engelante, nieve y granizo).
— Tormentas.
— Temperatura (media y absolutas).

3.—*Relaciones geoclimáticas,* detallando la influencia de los elementos climatológicos sobre el área de operaciones. Contendrá información sobre:

—Estado del terreno (seco, húmedo, encharcado, inundado, nevado y helado).
— Estado de la mar (mareas y vientos).
— Hidrología de superficie (cronología de caudales, régimen de los mismos—nival o pluvial—, estiaje y avenidas, con tiempo de recurrencia y puntas).

4.—*Dinámica climatológica* que incluya las situaciones de tiempo en el área de operaciones, con indicación de los tiempos de duración, frecuencia estacional, intensidad y secuencia, así como el estudio de los elementos meteorológicos a ellas asociados y régimen de los mismos.

Pronóstico meteorológico.

Una vez elaborada la climatología del área de operaciones debe prepararse el estudio meteorológico para una operación determinada en forma de pronósticos meteorológicos, con base climática que abarquen el período de tiempo durante el cual va a desarrollarse la acción.

Contendrá predicciones específicas de los elementos meteorológicos de interés operativo. Se extenderá al área de operaciones y, de modo específico, a las bases propias, líneas de acción y objetivos.

Como es lógico, estos pronósticos irán siendo más específicos a medida que se acerque la operación, transformándose en predicciones concretas y detalladas de los elementos operativos en las fechas inmediatamente anteriores al día D.

Estos pronósticos incluirán detalles cada vez más concretos sobre:

— Nubosidad (cantidad y techo, con expresión de los mínimos y duración de los mismos).
— Viento (dirección y fuerza, amplitud de giro y de racha, máximos de intensidad, duración y frecuencia).
— Visibilidad (mínimos y duración).
— Precipitación (clase, forma, intensidad y duración).
— Tormentas (áreas, intensidad y fenómenos anejos).
— Presión atmosférica.
— Temperatura (extremas y media).
— Humedad.
— Estado del terreno.

Grado de endurecimiento del suelo por sequía o heladas:

— Encharcamiento por lluvia o nieve.
— Inundaciones por desbordamiento.

Estado de la mar:

— Viento, oleaje y rompientes.

Hidrología de superficie:

— Nivel de cauces y pronóstico de avenidas.

Estado de la atmósfera libre en los niveles operativos:

— Extensión y espesor de la capa de nubes.
— Areas y niveles de turbulencia y engelamiento.
— Dirección y fuerza del viento.
— Temperatura y humedad.
— Formación de estelas de condensación.

Vigilancia meteorológica.

El estudio climatológico y el pronóstico meteorológico sirven al E. M. para el análisis de la situación y la selección de cada una de las líneas de acción, así como al jefe para tomar la decisión.

Entonces es cuando procede la Vigilancia Meteorológica del área de operaciones durante el desarrollo de la acción; vigilancia que comprende de manera especial, además de las bases propias y objetivos, las de los itinerarios de las líneas de acción seleccionadas.

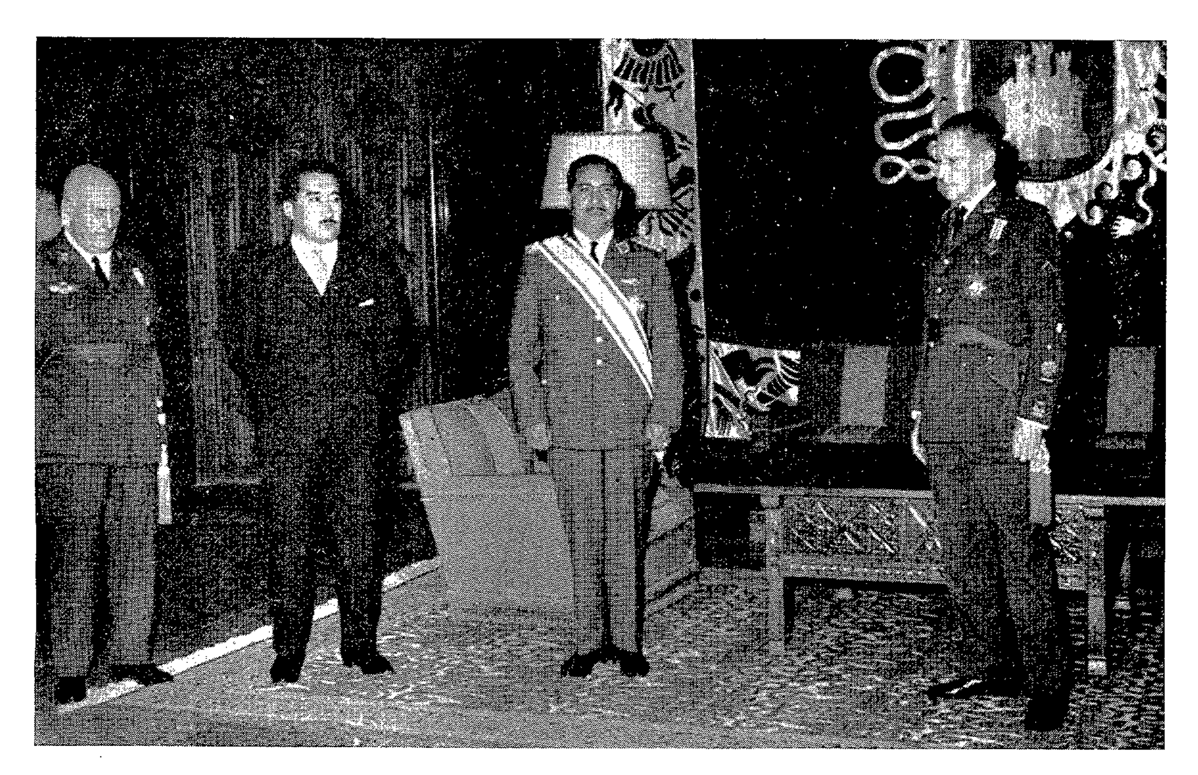
Mediante esta vigilancia se mantendrá actualizada la información meteorológica de las bases propias, líneas de ataque y objetivos en el día D y sucesivos, redactando pronósticos meteorológicos adecuados a cada misión, al material empleado y a la forma de llevarla a cabo, de tal modo que permitan al Mando utilizar la cobertura del tiempo por la fuerza propia como un elemento táctico más y anticiparse a la acción enemiga.

Estos informes y pronósticos deberán contener datos precisos sobre:

— Nubosidad: área, techo y espesor.
— Viento: dirección y fuerza en los niveles operativos.
— Visibilidad: áreas de visibilidad reducida y niveles en que ocurren.
— Precipitación: áreas, régimen y forma, con indicación de lluvia engelante.
— Tormentas: áreas afectadas, fenómenos anejos y sentido de desplazamiento.
— Temperatura y humedad del aire en los niveles operativos, a efectos de régimen de interceptación por diversos medios, formación de estelas de condensación, etc.
— Turbulencia: áreas, niveles e intensidad.
— Engelamiento: áreas secas, húmedas, encharcadas, inundadas, nevadas y heladas.
— Estado de la mar: distribución de las áreas de oleaje, vientos y rompientes.
— Hidrología de superficie: nivel de los cauces y áreas inundadas por desbordamientos.

Información Nacional

VISITA A ESPAÑA DEL GENERAL DE BRIGADA, COMANDANTE EN JEFE DE LAS FUERZAS AEREAS DE BOLIVIA, DON JORGE BELMONTE ARDILES



Invitado por las Autoridades aeronáuticas españolas ha realizado una visita oficial a España el Comandante en Jefe de las Fuerzas Aéreas de Bolivia, General de Brigada don Jorge Belmonte Ardiles.

El General Belmonte es un hombre joven, militar brillante y aviador preparado, que ha hecho una carrera destacada en su país. Hace tres años que desempeña el cargo de Comandante en Jefe de las Fuerzas Aéreas de Bolivia.

El ilustre huésped fué recibido en el Aeropuerto de Barajas por el Teniente General Jefe del Estado Mayor del Aire, el Teniente General Jefe de la Región Aérea Central, el General Subsecretario del Aire, el Embajador de Bolivia en España y otras personalidades. A su llegada se le rindieron honores militares.

Durante su estancia en nuestro país se ha entrevistado con diversas Autoridades militares y aeronáuticas, entre ellas el Capitán General Muñoz Grandes, Jefe del Alto Estado Mayor; el Ministro del Aire, Teniente General Lacalle Larraga; el Jefe del Estado Mayor del Aire, Teniente General Navarro Garnica; el Jefe de la Región Aérea Central, Teniente General Galán Guerra, y el Jefe de la Región Aérea del Estrecho, Teniente General Salas Larrazábal.

Su programa de visitas ha comprendido diversos organismos e instalaciones aeronáuticas: la Escuela Superior del Aire y el Instituto de Técnica Aeroespacial en Madrid y la fábrica de Aviones "Hispano Aviación, S. A.", en Sevilla, mostrando en todas ellas gran interés por nuestras realizaciones, e incluso efectuando un vuelo en avión "Sae-

ta" durante su paso por las instalaciones de la "Hispano Aviación".

Con ocasión de un acto, al que el Comandante en Jefe de las Fuerzas Aéreas de Bolivia fué invitado por el Ministro del Aire español, le fué impuesta por éste la Gran Cruz del Mérito Aeronáutico, en reconocimiento a sus méritos y prueba de los entrañables lazos de fraternidad y amistad que unen a ambos países, puestos constantemente de manifiesto durante el tiempo que ha permanecido entre nosotros.

PRESENTACION DEL HELICOPTERO CH-47B «CHINOOK» EN CUATRO VIENTOS



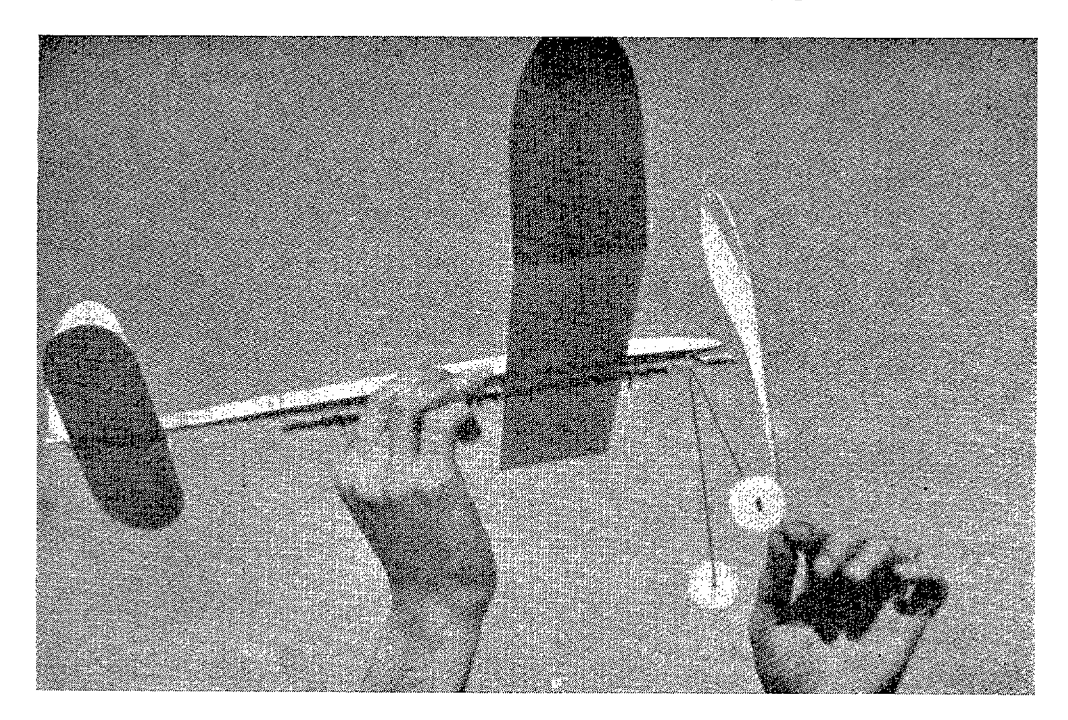
El pasado día 2 de noviembre, la Compañía Boeing presentó en el aeródromo de Cuatro Vientos el helicóptero biturbina de transporte Boeing-Vertol CH-47 B "Chinook".

Este helicóptero, que presta servicio en Vietnam desde el año 1965, está capacitado para transportar hasta 40 soldados con su equipo o unas siete u ocho toneladas de carga. Vuela a 280 km/h. de velocidad y su techo práctico es de 5.000 metros.

Durante su exhibición, el "Chinook" realizó vuelos con 40 pasajeros, y luego hizo demostración de sus posibilidades de transporte de material, elevándose con un "jeep" a bordo y trasladando, como grúa volante, un camión y un cañón.

Asistieron a este acto numerosas personalidades técnicas, militares y civiles, y representantes de la Prensa de Madrid.

CONCURSOS DE AEROMODELISMO



La Escuela Provincial de Aeronáutica de la Organización Juvenil Española de Madrid ha preparado su plan de Concursos de Aeromodelismo para el presente curso 1967-68.

Las normas por las que se regirán dichos concursos son las siguientes:

1.° Los Concursos de Aeromodelismo se dividirán en cuatro categorías, de acuerdo con la edad del participante:

Categorías de Flechas: Hasta los trece años..

Categoría de Arqueros: De catorce a dieciséis años.

Categoría de Cadetes: De diecisiete a veintiún años.

Categoría Libre: Sin límite de edad.

2.° La puntuación en cada especialidad de los Concursos Juveniles (hasta veintiún años) se irá sumando de un concurso a otro, quedando campeón de la especialidad al finalizar el curso el concursante que más puntuación obtenga a través de ellos.

3.° Para celebrar el concurso de una especialidad determinada será necesario la inscripción y participación de tres aeromodelos de un mismo tipo por lo menos.

4.° Los que deseen participar en estos concursos tendrán obligación de rellenar la hoja de inscripción el día anterior de la competición, en la Escuela Provincial de Aeronáutica (Huertas, 36), o en el mismo campo de vuelos, momentos antes de dar comienzo el concurso de la especialidad correspondiente, sin cuyo requisito no se podrá participar.

5.° El concursante será el propio constructor y lanzador o piloto del aeromodelo.

6.° Todos los lanzamientos se efectuarán de acuerdo con las normas dadas por la Federación Aeronáutica Internacional.

7.° En la categoría de Flechas y Arqueros (hasta dieciséis años) se permitirá presentar a concurso aeromodelos Veleros A-1 y gomas Copa de Invierno, así como aeromodelos de Vuelo Circular de fórmula libre.

8.° El lugar de lanzamiento será anunciado el día anterior a la competición en la Escuela Provincial de Aeronáutica.

9.° El horario podrá variar, a juicio del jurado.

10. Todos los participantes estarán en posesión de la licencia F. E. N. D. A.

A continuación figura el calendario de concursos previsto para el curso.

22-X-67.—A las diez horas, Concurso Juvenil en Vuelo Libre (todas las Especialidades) en el Campo de Aviación de Griñón.

28-X-67.—A las diez horas, Concurso Juvenil de Aeromodelismo en Vuelo Circular (todas las Especialidades).

12-IX-67.—A las diez horas, Concurso Juvenil en Vuelo Libre (todas las Especialidades) en el Campo de Aviación de Griñón.

26-XI-67.—A las diez horas, Concurso Juvenil de Aeromodelismo en Vuelo Circular (todas las Especialidades).

10-XII-67.—Concurso de Veleros "A-1" en el Campo de Aviación de Griñón.

11-II-68.—A las diez horas, Concurso Juvenil en Vuelo Libre, todas las Especialidades) en el Campo de Aviación de Griñón.

25-II-68.—A las diez horas. Concurso Juvenil de Aeromodelismo en Vuelo Circular (todas las especialidades).

11-III-68.—A las diez horas, Concurso Juvenil en Vuelo Libre (todas las especialidades) en el Campo de Aviación de Griñón.

25-III-68.—A las diez horas, Concurso Juvenil de Aeromodelismo en Vuelo Circular (todas las especialidades).

1-IV-68.—Concurso de Vuelo Libre (todas las Especialidades) en homenaje a "García Morato", en el Campo de Aviación de Griñón.

22-IV-68.—A las diez horas, Concurso Juvenil de Aeromodelismo en Vuelo Circular (todas las Especialidades).

13, 14, 15 y 16-V-68.—Participación en el *XIV Concurso de Aeromodelismo "San Isidro"* (todas las Especialidades de Vuelo Libre, Circular y Teledirigidos).

2 y 9-VI-68.—Concurso Internacional Postal de "Veleros A-2".

Del 24 al 30-VI-68. — Participación en el *XXV Concurso Nacional de Aeromodelismo* (todas las Especialidades de Vuelo Libre, Vuelo Circular y Teledirigidos.)

Del 13 al 16-VII-68.—Participación en el *IV Concurso Internacional de Aeromodelismo "García Morato"* (todas las Especialidades de Vuelo Libre y Combate en Vuelo Circular).

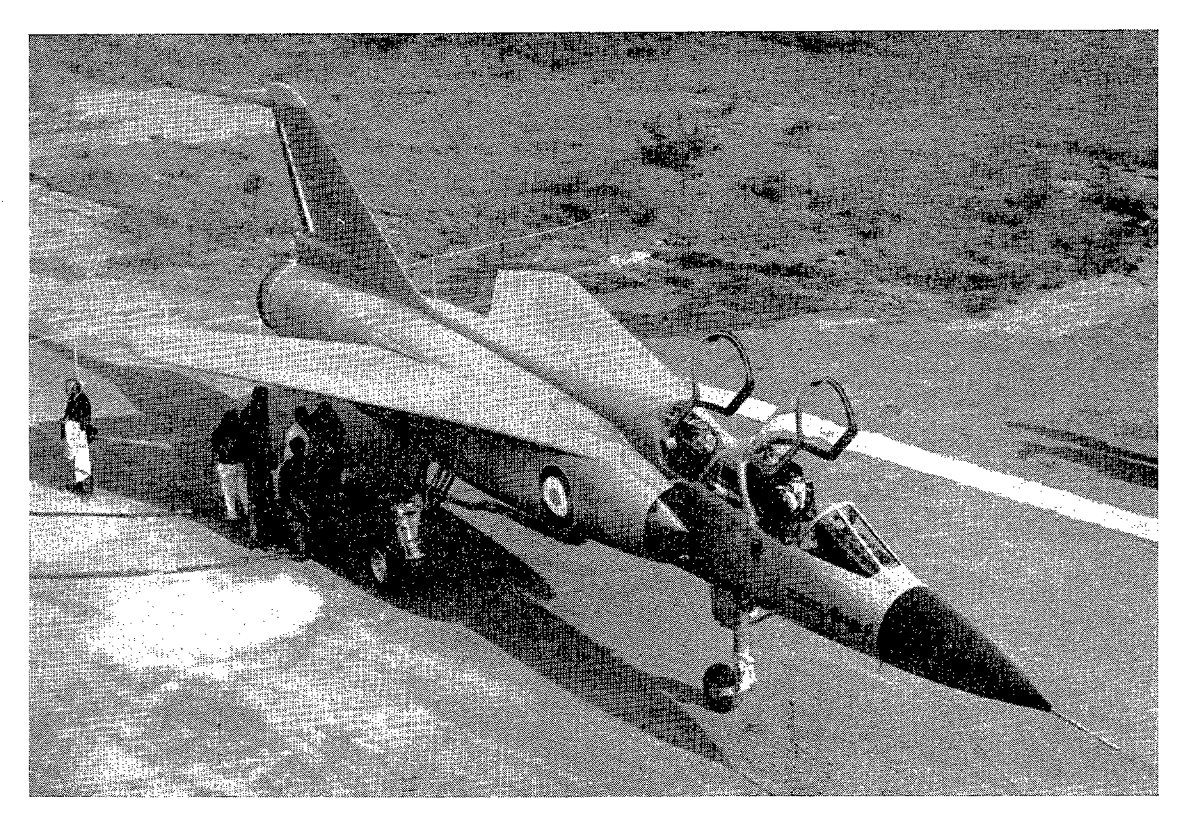
CONFERENCIA DE PRENSA DEL PRESIDENTE DE LA «LOCKHEED»



El presidente de la "Lockheed Aircraft Corporation", Mr. A. Corl Kotchian, con ocasión de su visita a Madrid para entrevistarse con directivos de la Compañía Iberia de Líneas Aéreas, celebró una conferencia de Prensa en el hotel Ritz sobre el avión Lockheed 1011, capaz de hasta 300 pasajeros en alguna de sus versiones.

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR



El pasado día 17 de octubre, el piloto de pruebas de la Casa Marcel Dassault, dió un primer vuelo al avión francés de geometría variable "Mirage G". Se espera la opinión de las autoridades para continuar las pruebas del avión.

ESTADOS UNIDOS

Polémica sobre la venta de los F-5.

El Secretario de Estado, Dean Rusk, se negó a prohibir la venta de aviones a reacción de los Estados Unidos a Hispanoamérica, a pesar de la presión del Congreso.

En una carta a un grupo de congresistas que protestaban contra la decisión del Departamento de Estado por permitir a Hispanoamérica comprar los «F - 5», «Freedom Fighter», Rusk reiteró las anteriores razones del Departamento para la entrega de los aviones.

El representante demócrata Henry Reuss, de Wisconsin, líder del grupo de unos 20 congresistas, entregó la carta del secretario a la Prensa. Rusk dijo que compartía la preocupación de los congresistas sobre el indebido uso de los propios recursos de los países menos desarrollados, pero que los «F-5» podían reemplazar a los aviones anticuados y que, además, eran más baratos que los ofrecidos por otros países.

Según informaciones no confirmadas, Perú y Brasil estaban tratando de la adquisición de aviones franceses «Mirage».

«Si tratamos de evitar programas militares sin atender las conveniencias de la nación—dijo Rusk en su carta—, lo único



El Comandante Messerli, de la USAF, cumplió más de 2.000 horas de vuelo en F-104 "Starfighter". Para conmemorarlo, el piloto que dió el primer vuelo de pruebas al F-104, le entrega un obsequio, en presencia del Coronel Jefe de su Unidad, en la base de Luke.

que conseguiremos es perjudicarnos, ya que no podríamos evitar que adquiriesen armas de otras naciones.»

Los bombardeos de Vietnam.

El Jefe del Estado Mayor de las Fuerzas Aéreas de los Estados Unidos, General John P. Mc Connell, ha declarado que los ataques aéreos contra Vietnam del Norte deben hacer comprender a Hanoi que la agresión persistente contra Vietnam del Sur impone un desgaste prohibitivo de su economía y de su capacidad militar.

Al declarar ante una subcomisión del Senado que investiga en sesiones a puerta cerrada la campaña aérea contra Vietnam del Norte, el General McConnell reiteró los tres propósitos fundamentales de dicha campaña, que son:

1. Reducir e impedir el envío de hombres y material de Vietnam del Norte a Vietnam del Sur.
2. Hacer que resulte cada vez más costosa la campaña de agresión en el Sur.
3. Convencer a los comunistas de que no pueden continuar la campaña de agresión contra Vietnam del Sur sin sufrir un castigo cada vez mayor.

El General McConnell dijo a la subcomisión, presidida por el senador John Stennis, que esos objetivos están siendo alcanzados y que los Estados Unidos observan restricciones «que tratan de reducir al mínimo las víctimas civiles y de limitar los daños fuera de objetivos especificados y aprobados».

Señaló que no se ha atacado la base agrícola de Vietnam del Norte ni sus centros urbanos y que «sólo se ha tratado de aplicar presión gradualmente sobre la capacidad bélica de Vietnam del Norte, fundamentalmente sobre las líneas militares de comunicación y sobre los medios de apoyo logístico».

El General McConnell expresó la creencia de que, si no se hubiera iniciado la campaña aérea, la guerra terrestre en Vietnam del Sur «podría haberse extendido mucho».

Dijo que los comunistas podrían haber enviado más tropas a Vietnam del Sur y mayores cantidades de material.

Afirmó también que, en ese caso, los Estados Unidos, Vietnam del Sur y sus aliados habrían sufrido «muchas más bajas en el campo de batalla».

Añadió que los ataques aéreos han impuesto un cambio en la economía de Vietnam del Norte. Señaló que ha habido un continuo descenso de las exportaciones de carbón, cemento y fosfatos de Vietnam del Norte y una necesidad cada vez mayor de importaciones para sostener el esfuerzo bélico de Hanoi.

La venta de armas.

La política norteamericana, en lo que se refiere a la venta de armas, tiene por objeto «ayudar a los países amigos en desarrollo a satisfacer sus necesidades legítimas», ha declarado ante una comisión de la Cámara de Representantes Eugene V. Rostov, Subsecretario de Estado para Asuntos Políticos.

Subrayó Rostow que «dada la política de armamentos de la

Unión Soviética y de la China comunista», los Estados Unidos no tienen otra posibilidad que continuar las ventas de armas, mientras siguen presionando para lograr acuerdos efectivos de desarme regional y general.

«El nivel de las ventas de armas soviéticas y chinas ha puesto al mundo en un espantoso dilema», dijo Rostow.

«En algunas regiones, la presencia de esas armas constituye en sí una incitación a la guerra, creando el peligro de hostilidades. Si no se hace nada para contrarrestarlas, puede haber agresión, pero si se contrarrestan puede comenzar una carrera de armamentos, absorbiendo recursos que esos países necesitan desesperadamente para su desarrollo.»

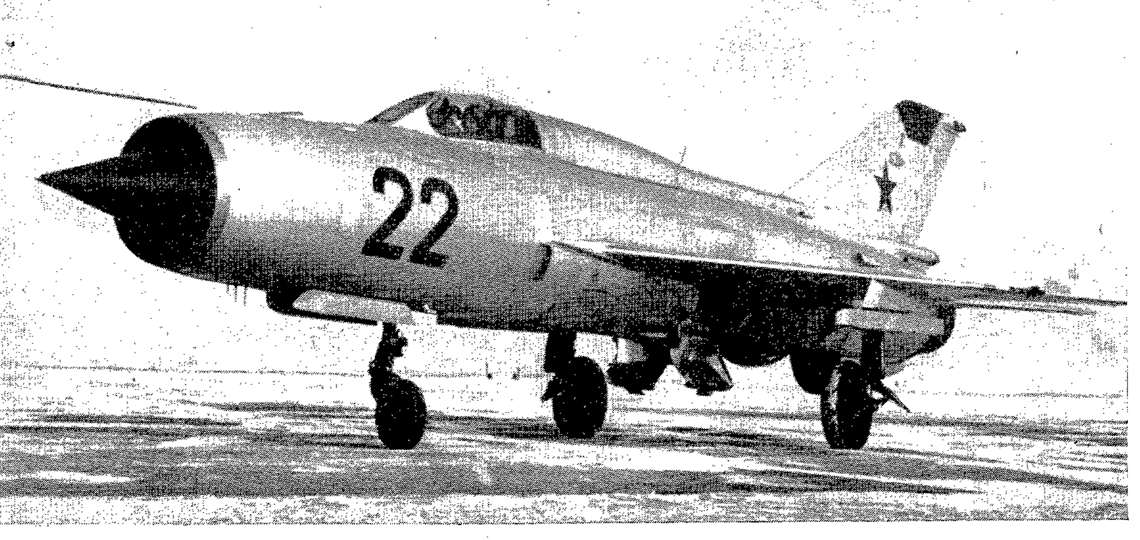
Dijo que los Estados Unidos no pueden resolver el dilema «por sí solos, mientras otros se niegan a cooperar». «Sin embargo—dijo—, Wáshington no puede volver la espalda a todo el problema y dejar el suministro de armas en gran parte a la Unión Soviética y a la China comunista.»

La propia seguridad de Norteamérica—subrayó—está mejor protegida «en un sistema estable de poder mundial».

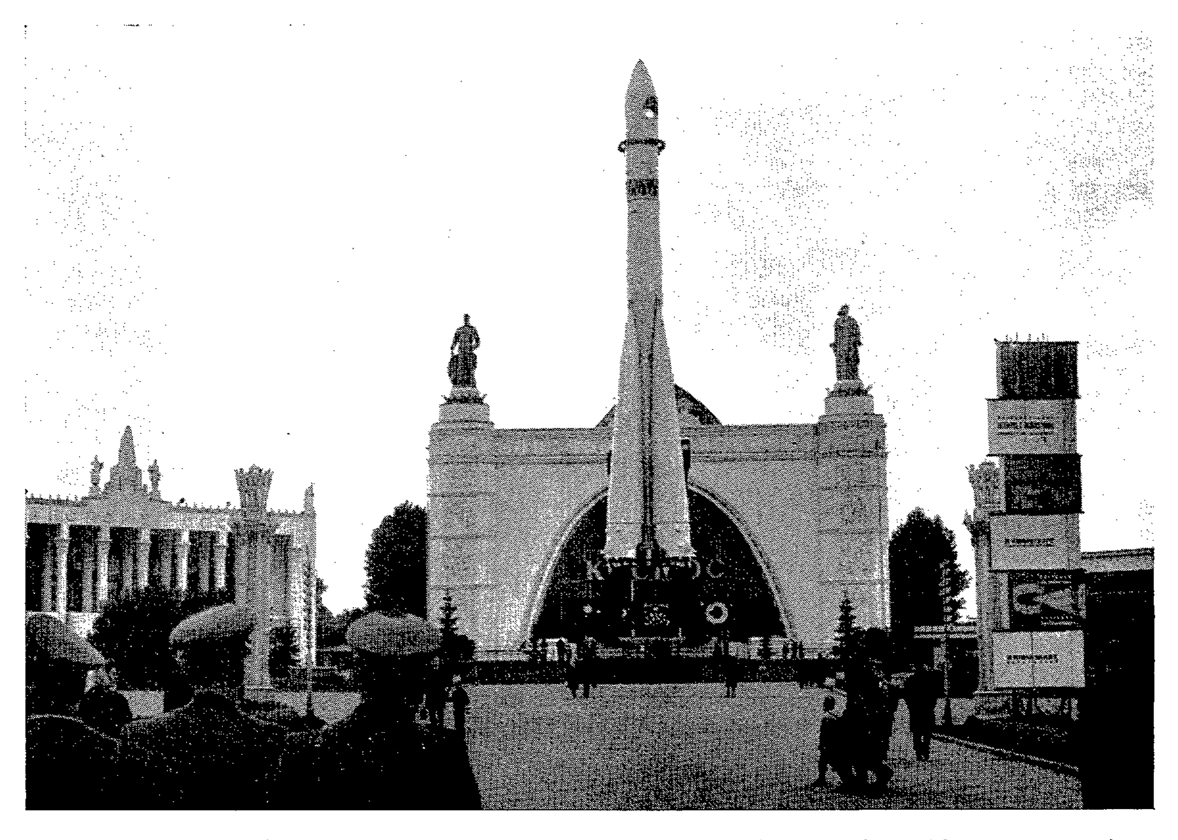
La finalidad de la política de los Estados Unidos, por tanto, «ha sido la de ayudar a países amigos en desarrollo a satisfacer sus legítimas necesidades de seguridad, utilizando al mismo tiempo nuestra influencia y administrando nuestras ventas de tal manera que se favorezcan los controles regionales de armamentos y se impida la excesiva inversión en fuerzas militares».



Lidia Zaitseva ha batido, en Rusia, el récord mundial de velocidad de vuelo en circuito cerrado, que poseía Norteamérica. En las fotografías la vemos con el instructor de pilotos de pruebas, Fedotov, y en el avión con que consiguió 1.310 kilómetros/hora.



ASTRONAUTICA Y MISILES



Para festejar el 50 Aniversario de la Revolución Soviética, Rusia exhibe sus ingenios espaciales, a lo cual, hasta ahora, se había mostrado muy reacia. A la entrada del "Palacio del Cosmos" vemos una reproducción del cohete que lanzó el "Vostok" de Yuri Gagarin.

ESTADOS UNIDOS

Nueva serie de satélites científicos.

La administración nacional de Aeronáutica y del Espacio proyecta el lanzamiento de una nueva serie de satélites artificiales, destinados a medir las características y la distribución del polvo interplanetario, los rayos cósmicos solares de la galaxia y la estela magnetohidrodinámica de la Tierra en el medio interplanetario.

El primero de estos satélites fué lanzado el 1 de julio de 1966 y está enviando todavía información a la tierra desde la órbita lunar en que se le colocó. Los nuevos satélites dispondrán de un retromotor de combustible sólido, que permitirá colocarlos en una órbita más exacta alrededor de la Luna.

Los experimentos que se llevarán a cabo con los nuevos satélites incluyen la medida del flujo de partículas energéticas interplanetarias, un trabajo sobre electrones y protones, que llevarán a cabo el Dr. Van Allen, descubridor de los cinturones de radiaciones que llevan su nombre, y unos ensayos con plasma.

Aparte de esto, se realizarán experimentos triaxiales magnetómetros, para medir el campo magnético interplanetario.

El diseño mecánico de los nuevos satélites ha sido comprobado mediante la prueba de un modelo estructural, con el que se efectuaron experimentos de vibración y aceleración parecidos a los que tiene que sufrir durante el lanzamiento, y la desaceleración producida por los cohetes retropropulsores.

La NASA pondrá cinco laboratorios en órbita lunar.

El trazado de un mapa aéreo lunar se considera como el paso

imprescindible e inmediatamente anterior del viaje de los primeros astronautas a la Luna, según ha revelado un portavoz de la NASA.

La importancia de este mapa es tal, que la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio tiene previsto el lanzamiento de cinco laboratorios orbitales, cuya misión será sacar fotografías detalladas de la superficie lunar, desde una distancia de unos 45 kilómetros. Con estas fotografías se podrá componer el mapa de referencia y elegir el punto exacto en el que los astronautas habrán de alunizar en su primera misión lunar.

Los lanzamientos constituyen auténticos records de perfección y se llevan a cabo mediante la combinación de un cohete «Atlas», que se encarga de poner el laboratorio en órbita alrededor de la Tierra, y un cohete «Agena», especialmente construído para acelerar el laboratorio espacial una vez que se encuentra en órbita, y llevarlo hasta la Luna, haciéndole entrar en órbita allí, cuando se halla a unos 45 kilómetros de su superficie.

La velocidad necesaria para escapar al campo de gravedad de la Tierra y llegar a la Luna es de unos 38.000 kilómetros por hora. El funcionamiento y control del cohete «Agena» se mantiene por radio desde la Tierra.

El transporte en cohete.

¿Existe alguna posibilidad de que el hombre efectúe sus viajes aéreos en cohete para trasladarse de un punto a otro de la Tierra?

Esta trascendental cuestión, que podría representar una auténtica revolución para los transportes aéreos, fué uno de los puntos que más interés despertaron en la XIII Conferencia Anual de la Sociedad Americana de Astronáutica, celebrada recientemente en Dallas (Texas).

Los experimentos que se han realizado últimamente con los cohetes espaciales ha puesto de relieve la reducida cantidad de combustible que necesitan una vez que han salido de la atmósfera. Teniendo en cuenta esta pequeña cantidad de combustible el ingeniero Maxwell W. Hunter, afirmó ante la reunión, que se podía pensar perfectamente en nuevos vehículos aéreos empujados por cohetes de hidrógeno-oxígeno.

El tiempo de vuelo quedaría reducido a muy pocos minutos, empezando prácticamente a atementos después de su despegue.

Desde el punto de vista teórico, la posibilidad de construir esta nueva clase de vehículos aéreos no ofrece la menor dificultad. Haría falta, sin embargo, reestructurar los aeropuertos, las pistas para el lanzamiento de los mismos y el diseño estructural que les permitiese la entrada de la atmósfera, después de haber salido de ella, sin correr ningún riesgo.

El Sr. Hunter agregó que, por otra parte, el consumo de combustible mientras el cohete se desplaza dentro de la atmósfera, tampoco sería excesivamente grande.

UNION SOVIETICA

Proeza espacial rusa.

La Unión Soviética ha anunciado que ha llevado a cabo la unión y separación automática de dos vehículos espaciales no



Aspecto parcial de la exposición titulada "Realizaciones Científicas y Técnicas en cincuenta años" en la que, con motivo del 50 Aniversario de la Revolución, la Unión Soviética muestra al público, por vez primera, una gran variedad de cohetes, satélites y naves espaciales.

tripulados, por primera vez en la historia.

Los dos satélites rusos, «Cosmos 186» y «Cosmos 188», estuvieron unidos tres horas y media antes de separarse en dos órbitas diferentes, informa Radio Moscú. Tanto la maniobra de unión como la de separación fueron controladas desde Tierra.

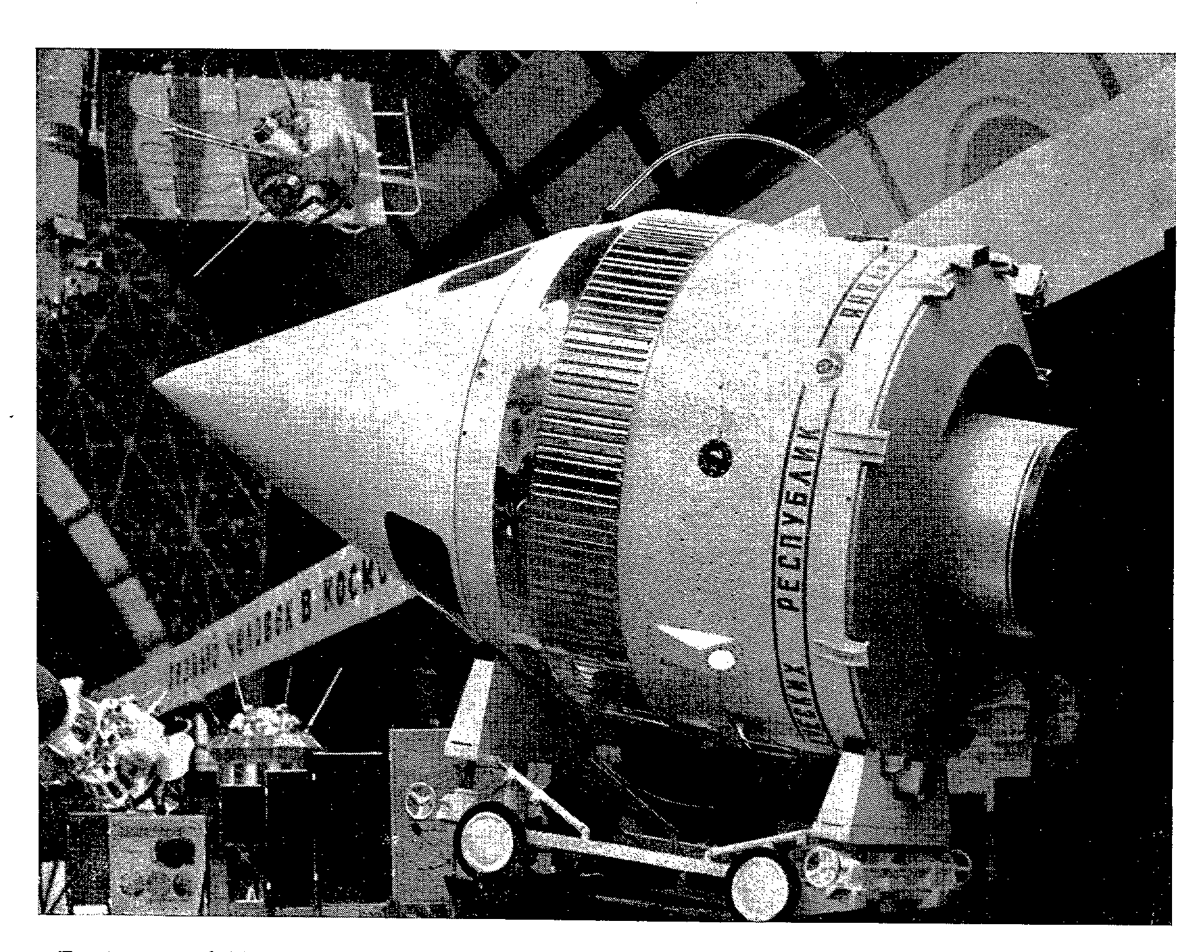
El «Cosmos 186» fué lanzado el viernes, y el «Cosmos 188», el lunes 30.

Se tiene entendido que el «Cosmos 186» es un vehículo espacial de gran tamaño, capaz de llevar una tripulación de cinco personas. Fué puesto en una órbita muy parecida a la del vehículo espacial «Soyuz 1», que se estrelló el 24 de abril, ocasionando la muerte del Coronel Vladimir Komarov.

Radio Moscú ha dicho que el enlace automático—primero que se realiza—es una nueva victoria de la ciencia espacial rusa. Agrega que la operación total de enlace se ha hecho automáticamente, mediante calculadores electrónicos. Los enlaces realizados por los norteamericanos han sido llevados a cabo mediante mandos manuales accionados por astronautas.

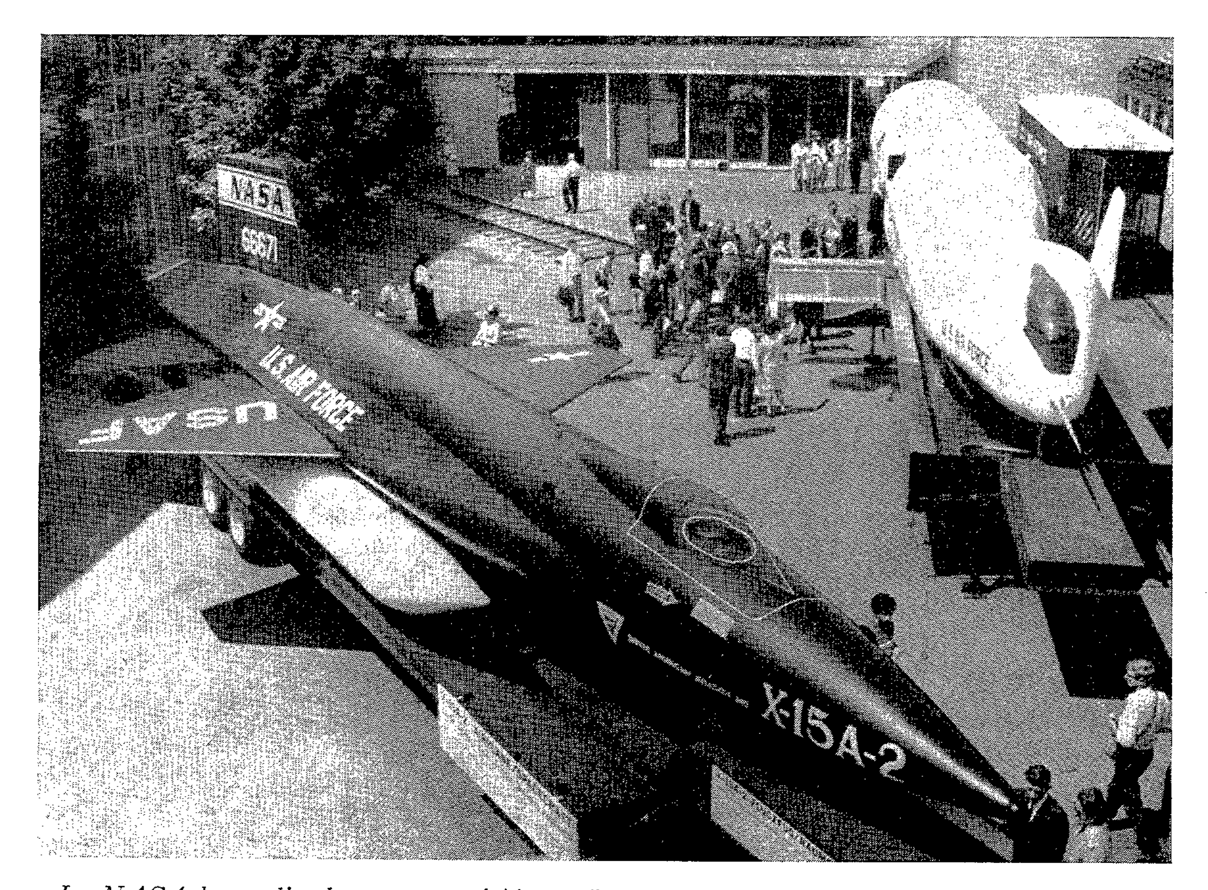
«Los rusos se proponen evidentemente construir grandes plataformas espaciales en órbita, que podrán ser empleadas para observaciones científicas y astronómicas y también, como parte de un programa de expedición humana a la Luna», ha comentado esta tarde el director del Observatorio astronómico de Jodrell Bank, Sir Bernard Lowell, refiriéndose al anuncio de la Unión Soviética que había logrado enlazar sólidamente dos ingenios espaciales.

«Esta nueva prueba soviética—dijo Sir Bernard—es muy significativa, en cuanto nos indica cuáles son las intenciones de los rusos.»



En la exposición de realizaciones científicas y técnicas de Moscú puede admirarse esta réplica del Luna-1, que fué lanzado el día 2 de enero de 1959 y que, en la actualidad, se halla en órbita alrededor del Sol.

MATERIAL AEREO



La NASA ha realizado una exposición en Lucerna. En la fotografía aparece una sección de la misma en la que se encuentran el avión X-15 y el "Lifting Body".

ESTADOS UNIDOS

Interceptadores con velocidad de 2.500 km/h.

Los nuevos Starfighters CL-901, capaces de alcanzar 2.500 kilómetros por hora, están considerados hoy como los más rápidos de todos cuantos poseen las Fuerzas Aéreas norteamericanas. Una escuadrilla de veinte monta guardia día y noche en Florida, para contrarrestar cualquier posible incursión procedente de Cuba. En Vietnam hay otros dieciséis, que han demostrado ya su superioridad sobre los Migs.

Son una versión mejorada de los F-104, cuyos distintos modelos demostraron superioridad sobre los aviones del enemigo en numerosas contiendas y ocasiones.

En la actualidad, las Fuerzas Aéreas norteamericanas valoran con detalle las características, ventajas y calidad de estos nuevos aviones, al objeto de decidir sobre el futuro de los mismos. Si el Departamento de Defensa de los Estados Unidos considera que resultan efectivamente superiores a los Migs, su producción se iniciará en gran escala en el plazo de un año.

Nuevo avión VTOL.

El Ejército norteamericano acaba de dar a conocer un nuevo tipo de avión de combate de despegue y aterrizaje vertical, que ha sido calificado por los técnicos como uno de los avances más importantes de los últimos años en el campo de la aviación.

El nuevo avión despega y aterriza como si se tratase de un helicóptero, pero vuela en horizontal a la velocidad de los aviones normales y goza de una maniobrabilidad similar a la de aquéllos.

El nuevo avión AH-56A, de



Traje de vuelo de la RAF que se exhibió en el Salón Aeronáutico de París.

rotores rígidos, ha sido designado con el nombre de «Cheyenne», siguiendo la tradición de las Fuerzas Aéreas de dar nombres indios a sus aviones. El modelo, que podrá alcanzar 400 kilómetros por hora—velocidad dos veces superior a los actuales helicópteros de combate—, se considera como el medio de transporte más importante de estos momentos para el rápido movimiento de tropas de unos lugares a otros.

El nuevo avión se encuentra dotado de proyectiles anti-tanques, cohetes, sistema para el lanzamiento de granadas y una ametralladora que puede realizar un giro de 360º, disparando con la mayor precisión. El piloto y copiloto se encuentran protegidos contra los disparos que puedan realizar desde tierra por medio de una gruesa chapa blindada.

Con ayuda de un ordenador electrónico y de otros equipos de precisión, el copiloto artillero puede describir círculos completos en su asiento, y buscar el blanco con toda rapidez, sin necesidad de que el piloto realice ningún tipo extraño de maniobra o tenga que variar el rumbo.

En caso de emergencia, el piloto también puede disparar las ametralladoras y armas de que se encuentra dotado el avión, sin descuidar el control del mismo.

Otra de las grandes ventajas del «Cheyenne» se encuentra en la posibilidad de volar a muy baja altura, evitando con ello su localización por medio del radar.

Gracias a su diseño especial, cuando regrese de una misión de combate puede ser dotado de nuevo de cohetes y municiones en el plazo de diez minutos, y si la turbina de gas que le sirve de motor ha sufrido alguna clase de avería o alteración también puede ser reemplazada en el plazo de treinta minutos

Simulador para la Industria Aeronáutica.

La estructura de los aviones del futuro podrá beneficiarse enormemente con el empleo de un «simulador de impactos aéreos», que puede determinar con toda precisión las complejas fuerzas a las que están sujetas los aviones en pleno vuelo.

El nuevo simulador, que es una máquina para la medida de la fatiga multiaxial, se considera hoy como un instrumento absolutamente imprescindible para la investigación de materiales, estructuras y elementos de seguridad de los aviones.

Las pruebas de estructuras que se efectúan en este simulador multiaxial están sujetas a las mismas presiones, temperaturas y tensiones que las que experimentan tanto en el despegue como en pleno vuelo cuando se producen turbulencias atmosféricas, en las maniobras rápidas y en el aterrizaje.

Los simuladores multiaxiales se necesitan para someter a prueba las estructuras en vista de las complejas tensiones que tendrán que sufrir los nuevos aviones tanto subsónicos como supersónicos destinados al transporte de viajeros.

Las amplias alas de los grandes aviones de pasajeros que entrarán en servicio en los próximos años, tendrán que sufrir tensiones enormes similares a las que experimentan los materiales de las bóvedas o las cuerdas de una guitarra cuando se templan, y también las cargas correspondientes al impacto del viento sobre su superficie tanto en las operaciones de aterrizaje como de despegue.

También la gran longitud de las cabinas someterán el fuselaje a temperaturas y tensiones que jamás habían tenido que resistir los aviones comerciales.

Mediante el simulador y el ordenador electrónico que controla los vuelos simulados, la selección de materiales y el cálculo de estructura resultará muchísimo más fácil. Una cinta magnética produce la señal electrónica que hace actuar unas bombas de 20.000 litros por minuto, que a su vez empujan un gato a razón de 20 ciclos por segundo.

También el ambiente térmico se simula de manera detallada, controlándose por medio del ordenador y por una batería de lámparas de cuarzo de 48.000 vatios.

Transistor ultrapotente.

Los transistores están creciendo en potencia de manera asombrosa. Una empresa norteamericana acaba de anunciar que ha perfeccionado un transistor con una potencia de 625 vatios, que resulta unas 10.000 veces superior a la de los transistores que normalmente se emplean en los aparatos de radio.

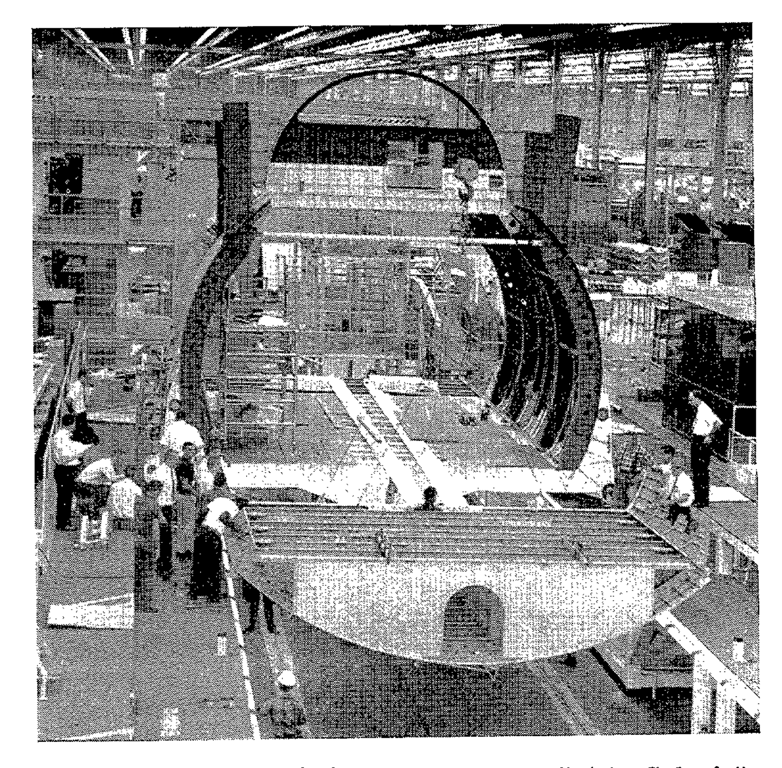
Sus 250 amperes equivalen a una corriente eléctrica capaz de mantener encendidas 1.000 bombillas de 25 vatios al mismo tiempo.

A pesar de su gran potencia, el nuevo transistor sólo tiene unos 25 milímetros de diámetro y 0,25 milímetros de grosor.

La fantástica potencia de esta diminuta pieza de silicio procede del nuevo diseño que se ha dado a la misma y de la manera cómo se monta, al objeto de minimizar los efectos del calor en su funcionamiento.

El transistor, que ha sido denominado con el nombre de Tipo 1401, se está produciendo ya en cantidades comerciales dentro de los Estados Unidos, y se espera que se empiece a exportar en el primer trimestre de 1968.

El nuevo transistor está diseñado para la regulación de voltajes, amplificación y conexión de grandes bloques de fuerza eléctrica. También es particularmente interesante para conectar los sistemas de distribución eléctrica, para los aviones y cohetes, como inversor de la corriente directa en alterna, etc.



La planta del compartimiento de carga del C-5A "Galaxia" es lo suficientemente resistente para sostener tanques, camiones y otro material pesado. La longitud del compartimiento de carga será mayor que la distancia que volaron los hermanos Wright, en Kitty Hawk.

AVIACION CIVIL



Interior de la cabina de clase turística del nuevo reactor de Lockheed, L-1011, que volará en la década del 70, transportando 300 pasajeros.

ESTADOS UNIDOS

El aerobús L-1011.

Lockheed acaba de ofrecer a las líneas aéreas un nuevo reactor de lujo.

El nuevo avión, conocido como L-1011, estará dotado de tres motores a reacción, capaces de producir un empuje de más de 50.000 kilogramos. Dos de los reactores se encontrarán situados en las alas, y el tercero de ellos, en la cola. El L-1011 tendrá un radio de acción de más de 2.000 millas sin repostar, en rutas como las de Chicago a la Costa del Pacífico, y con todas sus plazas cubiertas y el correspondiente equipaje. También podrá efectuar viajes intercontinentales sin escalas y con todas sus plazas cubiertas.

La velocidad de crucero del nuevo avión será de unos 900 kilómetros por hora, y su capacidad de transporte, de 227 a 300 pasajeros.

La cabina del L-1011 tendrá casi 11 metros de lado a lado, de forma que se podrán acomodar en la misma filas de cuatro asientos separadas por un pasillo central y con un espacio superior entre unas y otras de lo que ha venido considerándose normal hasta la fecha.

El nuevo modelo tendrá una gran flexibilidad para ampliar o reducir, interiormente, la clase primera y turística, acomodando así su capacidad de transporte a las necesidades del mercado.

Si se reciben un número suficiente de pedidos, el programa se iniciará en la primavera de 1968, y el avión, después de efectuadas todas las pruebas de rigor, entrará en servicio en 1972. El precio de este nuevo modelo de avión dependerá de la elección de las opciones que hagan las compañías aéreas.

El diseño del nuevo avión representa más de dos años de trabajos, análisis y discusiones con los directores y técnicos de las líneas aéreas y de los aeropuertos, tanto de los Estados Unidos como de Europa y otras partes del mundo.

La entrada en servicio de estos nuevos aviones se hace imprescindible si se desea satisfacer la demanda del mercado para dentro de pocos años. El tráfico aéreo ha crecido en los Estados Unidos a un ritmo de un 13,4 por 100 durante los últimos diecisiete años. Este ritmo todavía ha sido mayor en los demás países del mundo. El total de millas-pasajero que correrán las líneas aéreas norteamericanas en 1970 se ha estimado en 60.300 millones, es decir, más del doble de lo que fueron en el último año. Para 1980, la cifra se habrá cuadruplicado con respecto a la de 1966, exigiendo unos medios de transporte que son los que ahora se procura pergeñar. Con base en este crecimiento, el mercado para estos aviones de gran capacidad y de alcance largo e intermedio será de unas 800 unidades. Ningún otro mercado civil actual resulta tan amplio como éste en la actualidad.

Ciento cincuenta mil vuelos trasatlánticos.

Para aquellas personas que no tienen demasiada confianza en la seguridad de los viajes aéreos, quizá sea importante conocer que una compañía aérea norteamericana ha realizado en los últimos veintisiete años 150.000 vuelos sobre el Atlántico. A lo largo de ese período de tiempo ha transportado 6.800.000 pasajeros entre Europa y América, sin que ninguno de ellos haya tenido que sufrir el más ligero contratiempo.

El vuelo número 150.000 de Pan Am tuvo lugar el día 10 de noviembre, cuando el Clipper a reacción Lafayette, capaz de alcanzar una media de 960 kilómetros por hora, aterrizó en el aeropuerto de Orly, de París, siete horas después de haber partido del aeropuerto internacional de Kennedy, de Nueva York, y tras un recorrido de 6.390 kilómetros.

La conmemoración de esta 150.000 travesía representa, sin duda, un acontecimiento singular, porque pone de relieve el largo camino recorrido por la aviación desde que se iniciaron los viajes transatlánticos hasta la fecha. El primer viaje transatlántico de pasajeros tuvo lugar el 28 de junio de 1939, cuando un hidroavión Boeing 314, de Pan Am, despegó de Puerto Wáshington, en la bahía de Long Island, y voló sobre el Atlántico hasta Marsella, en veintinueve horas y treinta minutos, con 22 pasajeros y una tripulación de 12 personas.

Aquel primer vuelo comercial entre Europa y América constituyó el punto de arranque de una expansión aérea que todavía se sigue llevando a cabo y que encontrará su punto álgido cuando los nuevos aviones supersónicos de pasajeros entren en servicio en fecha próxima.



La "Lufthansa" extiende sus actividades hacia el Este. Nuevas líneas enlazarán Francfort con Bucarest y Budapest, utilizando el Boeing 727. La República Federal Alemana sigue aspirando a montar una línea regular con Moscú.

El SST de Boeing.

Ocho bloques de titanio de 5 toneladas son el primer pedido destinado a la realización del Boeing 2707, el vencedor del concurso SST, organizado por la F. A. A. El titanio está siendo trabajado ya para dar forma a los pivotes de las semialas de geometría variable que constituyen la característica más destacada del nuevo transporte supersónico.

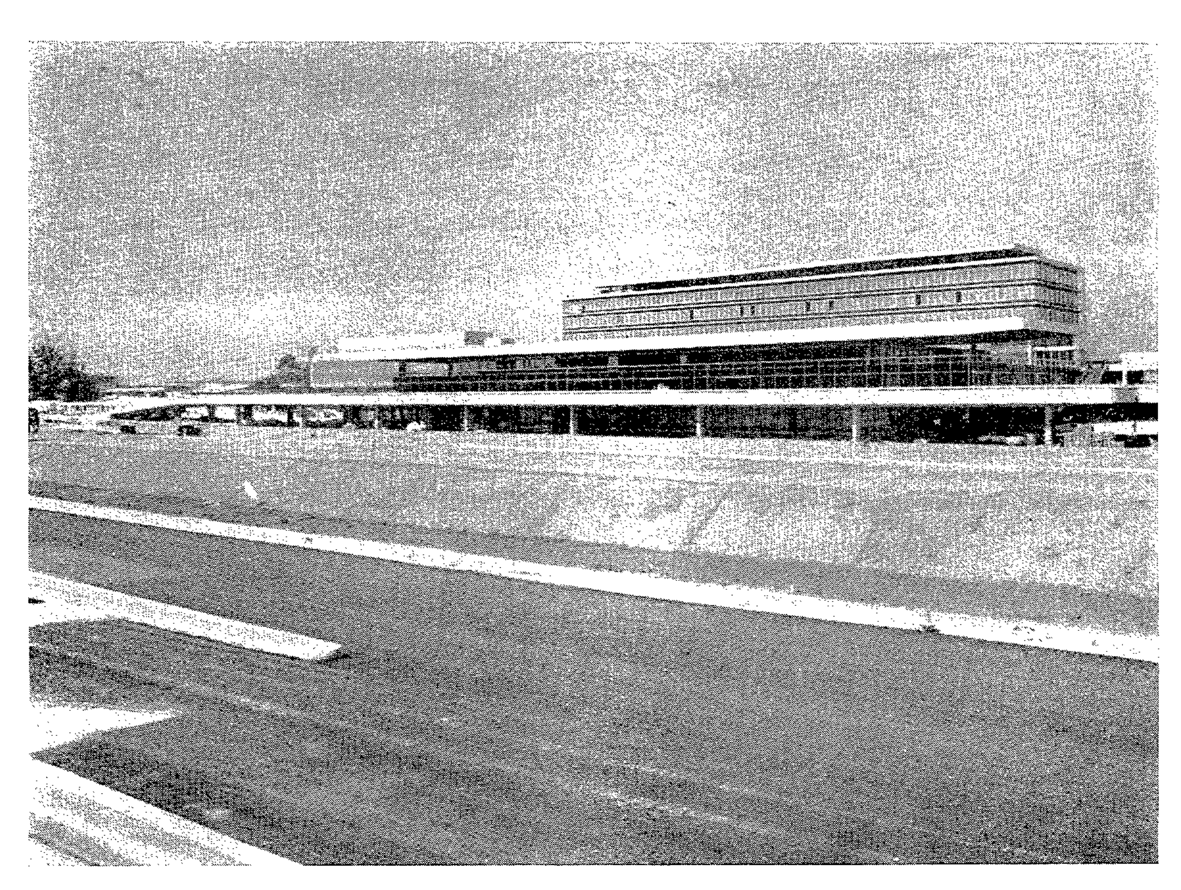
El Boeing 2707-SST despegará a la misma velocidad y en menos espacio que cualquier cuatrirreactor actual, siendo su longitud de unos 100 metros: volará a 3.000 km/h.

Durante el vuelo subsónico, las alas se colocan en la posición intermedia (30º), siendo su velocidad similar a los reactores actuales. En velocidades supersónicas, de crucero, estos planos giran hasta alcanzar una flecha de 72º, pivotando sobre los mayores cojinetes de aviación jamás fabricados. Esta configuración permitirá que un avión de 300 toneladas con 300 pasajeros a bordo, alcance casi tres veces la velocidad del sonido, mientras que en el aterrizaje un nuevo sistema de canalización de flujo, y los planos situados en flecha mínima, dan un bajo nivel de ruido con un reducido ángulo de ataque, y una velocidad de aterrizaje comparable a la de los reactores de hoy día.

Para conseguir los ambiciosos fines propuestos, se adoptó el titanio en el 90 por 100 de la estructura . En suma, el Boeing 2707 es el resultado de la tecnología más avanzada y de la mayor experiencia en la Aviación Comercial a reacción.

Características generales.

Longitud, 92 m.
Envergadura:
Flecha 20º, 55 m.
Flecha 30º, 53 m.
Flecha 72º, 32 m.
Altura, 14 m.
Peso máximo al despegue, 302.750 kg.
Carga útil, 33.750 kg.
Velocidad normal de crucero, 2.900 km/h. a 20.000 m.



Al fin parece que se va a inaugurar el edificio del terminal en el Aeropuerto de Cointrin, en Ginebra, cuyas obras han durado cinco años.

XXIV Concurso de Artículos de "Revista de Aeronáutica y Astronáutica"

PREMIOS "NUESTRA SEÑORA DE LORETO"

REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA, y con el ánimo de alentar a sus colaboradores, ha decidido convocar un nuevo Concurso de Artículos, previa aprobación Superior, con las siguientes

BASES

Primera.—*Se admitirán a este concurso todos los trabajos originales e inéditos que se ajusten a las condiciones que se establecen en estas bases.*

Segunda.—*El contenido de los trabajos versará sobre algunos de los siguientes temas: Arte Militar Aéreo, Técnica y Material Aéreos y Temas Generales y Literarios.*

Los autores harán constar, de manera concreta, a cuál de estos tres temas concursan con sus trabajos.

a) Tema de Arte Militar Aéreo.

Podrán presentar trabajos sobre este tema todos los Generales, Jefes y Oficiales de los Ejércitos de Tierra, Mar y Aire, quienes tendrán amplia libertad para tratar dicho tema en cualquiera de sus diversos aspectos, tanto en lo relativo a estrategia y táctica aéreas, organización y enseñanza, como en aquellos correspondientes a las posibilidades que presenta para el futuro el Arma Aérea.

b) Temas técnicos.

Podrán presentar trabajos sobre este tema, además del personal indicado en el apartado anterior, los Ingenieros, Arquitectos y Licenciados de las distintas Técnicas.

c) Temas generales y literarios.

No se establece limitación alguna entre los concursantes ni en los asuntos que se traten, siempre que guarden relación con la Aeronáutica.

Tercera.—*Se concederán seis premios, por un importe total de 40.000,00 pesetas, distribuídas en la siguiente forma:*

Un primer premio de 10.000 pesetas y un segundo de 5.000 pesetas para el tema a); un primer premio de 10.000 pesetas y un segundo de 5.000 pesetas para el tema b), y un primer premio de 6.000 pesetas y un segundo de 4.000 pesetas para el tema c).

Si los trabajos no alcanzasen, a juicio del Jurado, las condiciones para obtener los premios, el concurso podrá ser declarado desierto total o parcialmente.

Los trabajos premiados pasarán a ser propiedad de REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA. Aquellos que, sin haber sido premiados, mereciesen la publicación, pasarán también a ser propiedad de la Revista, siendo retribuídos en la forma habitual para nuestros colaboradores. Los trabajos no seleccionados podrán ser retirados una vez que sus autores hayan sido convenientemente informados.

Cuarta.—*Los trabajos destinados al concurso se enviarán en sobre cerrado, en mano, a nuestra Redacción (Ministerio del Aire, Romero Robledo, 8), o por correo certificado, dirigido al Director de REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA (Apartado oficial, Madrid), consignando: "Para el concurso de artículos". Vendrán firmados solamente con un lema o seudónimo, y en el sobre no figurará ninguna indicación que permita identificar al autor. Con los pliegos se incluirá otro sobre cerrado, que llevará escrito solamente el lema o seudónimo, y contendrá una cuartilla con el citado lema, más el nombre y dirección del autor del trabajo.*

Quinta.—*Los artículos irán escritos a máquina, por una sola cara, y su extensión no será inferior a 20 cuartillas apaisadas de 15 líneas ni superior a 30, pudiendo ser acompañados de fotografías directas, croquis o dibujos, realizando éstos en tinta china sobre fondo blanco y aptos para su reproducción.*

Sexta.—*El plazo improrrogable de admisión de trabajos terminará el 29 de febrero de 1968, a las doce horas.*

Séptima.—*Los trabajos presentados al concurso serán examinados y juzgados por un Jurado previamente designado por la Superioridad.*

BALANCE MILITAR

Ante el gran interés que despertó, entre nuestros lectores, la publicación del Balance Militar 1966-67, del «Instituto de Estudios Estratégicos» de Londres, REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA *se complace en publicar la novena evaluación que ha elaborado dicho Instituto. Corresponde a 1967-68 y la iniciamos hoy con las Fuerzas Militares de las Potencias comunistas del Pacto de Varsovia.*

PARTE PRIMERA

Las potencias comunistas.

El Pacto de Varsovia.

El Pacto de Varsovia es una alianza militar multilateral formada por un «Tratado de amistad, asistencia mutua y cooperación» que se firmó en Varsovia—el 14 de mayo de 1955—por los gobiernos de la URSS, Albania, Alemania Oriental, Bulgaria, Checoslovaquia, Hungría, Polonia y Rumania. Albania, aunque continúa siendo—nominalmente—miembro del Pacto, rompió las relaciones diplomáticas con la URSS en 1961 y no ha tomado parte en actividades referentes al Pacto en los últimos años. Mongolia, China, Corea del Norte y Vietnam del Norte han enviado observadores a las reuniones del Pacto, pero no son miembros del mismo.

Además del Tratado de Varsovia, la URSS ha formalizado tratados bilaterales de ayuda mutua con Bulgaria, Checoslovaquia, Hungría, Polonia y Rumania, antes de 1950, firmando un tratado similar con Alemania Oriental en 1964. Todos los signatarios del Pacto de Varsovia, a excepción de Albania, tiene también tratados bilaterales entre sí. La URSS ha establecido acuerdos de situación de fuerzas con Polonia, Alemania Oriental, Rumania y Hungría, entre diciembre de 1956 y mayo de 1957; todos ellos continúan en vigor, excepto el de Rumania, que finalizó en junio de 1958 al salir de este país las tropas soviéticas.

La Organización del Tratado de Varsovia se compone de dos cuerpos principales: la Junta Consultiva Política y el Alto Mando de las Fuerzas Armadas Unidas. Las oficinas de ambas residen en Moscú, componen la Junta Política los primeros Secretarios del partido comunista, los Jefes de Gobierno y los Ministros de Defensa y de Asuntos Exteriores de los países signatarios. Se proponían reunirse dos veces al año, pero en realidad sólo se ha reunido ocho veces desde su constitución hasta julio de 1966. La Junta ha establecido un Secretariado Conjunto, compuesto por un funcionario designado especialmente por cada país y una Comisión Permanente, cuya misión es hacer recomendaciones sobre cuestiones generales de política internacional relativas a los miembros del Pacto. Estos dos Organismos no sólo tienen su residencia en Moscú, sino que la mayoría de sus funcionarios son rusos.

Por ejemplo, el Jefe Soviético del Secretariado Conjunto es también Jefe del Estado Mayor del Alto Mando.

El Alto Mando tiene autoridad suprema sobre las fuerzas militares que le asignan

los estados miembros. Según el tratado, el Mando se destina a «fortalecer la capacidad defensiva del Pacto de Varsovia, a preparar planes militares para caso de guerra y a decidir sobre el despliegue de las tropas». El Alto Mando se compone del Comandante en Jefe y como lugartenientes suyos, los ocho Ministros de Defensa o Comandante en Jefes nacionales y un E. M. que comprende representantes permanentes de los Altos Estados Mayores de los países miembros. Los puestos de Comandante en Jefe y Jefe del Alto Estado Mayor siempre han sido detentados por Oficiales soviéticos. El primer puesto lo desempeña el Jefe principal adjunto al Ministro soviético de la Defensa, y el segundo lleva implícito el puesto de Jefe Delegado del Alto Estado Mayor soviético.

La Unión Soviética facilita el grueso de las Fuerzas Terrestres del Pacto de Varsovia. Estas incluyen el Grupo septentrional de Fuerzas con su Cuartel General en Legnica (Polonia); el Grupo Meridional de Fuerzas, con Cuartel General en Tököl (cerca de Budapest) y el Grupo de Fuerzas Soviéticas en Alemania (GSFG). No hay prueba evidente de que se asignen específicamente al Alto Mando divisiones de otros países, aunque es probable que el conjunto de los Ejércitos del Pacto de Varsovia quede a su disposición en caso de guerra.

Las Fuerzas Aerotácticas incluyen por lo menos un ejército aéreo (unos 900 aviones tácticos), estacionado en Alemania Oriental. Las Fuerzas Aéreas de los otros miembros activos del Pacto de Varsovia, que se componen parcialmente de caza-interceptadores, y en otra parte de aviones de apoyo a tierra (pero que no incluyen bombarderos de alcance medio ni largo), pueden quedar a disposición del Alto Mando en caso de guerra. Existe un sistema de defensa de alarma centralizado en Moscú, bajo el mando del Comandante en Jefe de las Fuerzas de la Defensa Aérea Soviética. Los MRBM soviéticos y otras armas estratégicas tienen su base en la URSS y permanecen bajo control soviético.

A L B A N I A (1)

Datos generales.

Población: 2.000.000.

Servicio militar: Ejército, dos años; Aviación, Marina y Unidades especiales, tres años.

Total de fuerzas regulares: 38.000.

Presupuesto de defensa para 1967: 272.000.000 de nuevos leks (68.500.000 dólares).

Ejército de Tierra.

Total de fuerzas: 30.000 hombres.
6 Brigadas de Infantería.
Unos 50 carros, la mayoría T-34.
Misiles superficie-aire SA-2 Guideline (2).

Marina.

Total de fuerzas: 3.000 hombres.
4 submarinos.
8 dragaminas.
17 buques diversos.

Aviación.

Total de fuerzas: 5.000 hombres, 60 aviones de combate.

6 Escuadrones de la defensa aérea con aparatos MIG-15, MIG-17 y MIG-19.

Unos 20 aparatos de transporte, incluídos helicópteros An-2, Il-14 y MI-4.

(En un Escuadrón de Combate Albano hay 10 aviones).

Fuerzas Paramilitares.

12.500 hombres.

B U L G A R I A

Datos generales.

Población: 8.400.000.
Servicio militar: Ejército de Tierra, dos años; Marina y Aviación, tres años.

(1) Albania no colabora en ninguna forma con los demás miembros del Pacto de Varsovia, al cual sigue perteneciendo sólo nominalmente.

(2) Los nombres codificados de misiles y aviones soviéticos son de origen NATO, no ruso.

Total de fuerzas regulares: 154.000.
Presupuesto de defensa 1967: 264.000.000 de levas (228.000.000 dólares).

Ejército de Tierra.

Total de Fuerzas: 125.000.
12 divisiones: 4 de carros y 8 motorizadas.
Aproximadamente 2.500 carros, principalmente T-54, con algunos T-34 y T-55.
Hay desplegados algunos misiles de corto alcance superficie-superficie, pero no hay pruebas de que se les haya suministrado cabezas de combate.
Unas 1.200 piezas de artillería.
Misiles superficie-aire SA-2 Guideline.

Marina.

Total: 7.000.
2 submarinos.
10 escoltas costeras.
20 dragaminas.
40 buques diversos.
Una pequeña flotilla en el Danubio.

Aviación.

Total: 22.000; 250 aviones de combate.
6 Escuadrones de interceptación, con aparatos MIG-17 y MIG-21 (3).
6 Escuadrones de interceptación, con MIG-19.
3 Escuadrones de reconocimiento MIG-17.
6 Escuadrones de apoyo a tierra MIG-17.
20 aviones de transporte, incluyendo IL-12 e IL-14, y unos 20 helicópteros Mi-4 Hound.

Fuerzas Paramilitares.

20.000, incluyendo tropas de frontera.
1 Milicia del Pueblo de 150.000.

CHECOSLOVAQUIA

Generalidades.

Población: 14.500.000.
Servicio militar: Tierra, dos años; Aviación, tres años.

(3) Un escuadrón de combate, según el Pacto de Varsovia, se compone de 10 a 12 aviones.

Total de fuerzas regulares: 225.000.
Presupuesto de defensa 1967: 12.373.000.000 de coronas (1.452.000.000 dólares).

Ejército de Tierra.

Total: 175.000.
14 Divisiones: 4 de carros y 10 motorizadas.
1 Brigada Aerotransportada.
3.200 carros, la mayoría T-55. El Ejército de Tierra está ahora al 70 por 100 de su fuerza total.
Se hallan desplegados algunos misiles de corto alcance superficie-superficie, pero no hay pruebas de que se les hayan suministrado cabezas de combate.
Unas 10.000 piezas de artillería.
Misiles superficie-aire SA-2 Guideline.

Aviación.

Total: 50.000 hombres, 600 aviones de combate.
300 interceptadores MIG-17, MIG-19 y MIG-20.
300 aviones de apoyo a tierra MIG-15, MIG-17 y Su-7 Fitter.
50 aviones de transporte IL-14 e IL-18 y unos 100 helicópteros.
Más de 300 aparatos de entrenamiento, incluídos 150 L-29 Mayas.

Fuerzas Paramilitares.

40.000, incluyendo las tropas de frontera.

ALEMANIA ORIENTAL

Generalidades.

Población: 17.200.000.
Servicio militar: Tierra, dieciocho meses; Marina y Aviación, dos años.
Total de fuerzas regulares: 127.000.
Presupuesto de defensa 1967: 3.600.000 marcos orientales (1.063.000.000 dólares).

Tierra.

Total de fuerzas: 85.000.
6 Divisiones: 2 de carros y 4 motorizadas.

Unos 1.800 carros, la mayor parte T-54 y T-55, con algunos T-34.

Unas 850 piezas de artillería, incluídos cañones de 122 mm. y 152 mm. y aproximadamente unos 450 antiaéreos.

Algunos misiles de corto alcance superficie-superficie se encuentran desplegados, pero no hay pruebas de que se les haya suministrado cabezas de combate.

Misiles superficie-aire SA-2 Guideline.

Marina.

Total: 17.000 hombres.
20 escoltas costeros.
50 dragaminas costeros.
8 patrulleros con misiles.
60 buques diversos.
6 embarcaciones de desembarco.
Una Brigada de Infantería de Marina.
Un número reducido de helicópteros Hound.

Aviación.

Total: 25.000 hombres; 300 aviones de combate.
12 escuadrones de interceptación, con MIG-17, MIG-19 y MIG-21.
12 escuadrones de apoyo terrestre y de reconocimiento con MIG-17.
20 aviones de transporte, incluyendo AN-2 e IL-14.
40 helicópteros Hare y Hound.

En este Mando se incluye una división antiaérea de 9.000 hombres.

Fuerzas Paramilitares.

70.000 hombres de Fuerzas de Seguridad y Fronteras, incluyendo un Mando Autónomo de Fronteras.

La organización de obreros armados Betriebskampfgruppen agrupa más de 250.000 hombres.

H U N G R I A

Generalidades.

Población: 10.300.000.

Servicio militar: hasta un máximo de tres años.

Total de fuerzas regulares: 102.000.

Presupuesto de defensa para 1967: 5.444.000.000 de forints (313.000.000 de dólares).

Tierra.

Total: 95.000.
6 divisiones: 1 de carros y 5 motorizadas.

Unos 700 carros, principalmente T-55 con algunos T-54.

Existen desplegados algunos misiles de corto alcance superficie-superficie, pero no hay pruebas de que se les haya suministrado cabezas de combate.

Misiles superficie-aire SA-2 Guideline.

Marina.

Existe una flotilla en el Danubio de 15 buques de patrulla y 1 de entrenamiento.

Aviación.

Total: 7.000 hombres; 140 aviones de combate.
1 escuadrón de bombardeo ligero con aparatos IL-28.
9 escuadrones de interceptación con MIG-17, MIG-19 y MIG-21.
6 escuadrones de apoyo a tierra y reconocimiento con MIG-17.
10 aviones de transporte AN-2 e IL-14.
Unos 10 helicópteros Hare y Hound.

Fuerzas Paramilitares.

35.000 fuerzas de seguridad y guardias de frontera, más una milicia de trabajadores de más de 100.000.

P O L O N I A

Generalidades.

Población: 32.000.000.

Servicio militar: Tierra, dos años; Aviación, Marina y Servicios Especiales, tres años.

Fuerzas de Seguridad Interior: veintisiete meses.

Total de fuerzas regulares: 270.000.

Presupuesto defensa 1967: 26.450 millones de zloty (1.662.000.000 de dólares).

Tierra.

Total: 185.000.
5 divisiones acorazadas.
9 divisiones motorizadas.
1 división aerotransportada.
1 división anfibia de asalto.
Estas divisiones se encuentran normalmente con el 70 por 100 de sus efectivos totales.
3.000 carros, la mayoría T-54 y T-55.
Se encuentran desplegados algunos misiles superficie-superficie, pero no hay pruebas de que se les haya suministrado cabezas de combate.
Misiles superficie-aire SA-2 Guideline.

Marina.

Total: 15.000.
10 submarinos.
3 destructores.
20 dragaminas.
85 buques diversos.
50 aviones navales, principalmente MIG-17.

Aviación.

Total: 70.000 hombres; 820 aviones de combate.
6 escuadrones de bombardeo ligero con aparatos IL-28 (4).
48 escuadrones de interceptación con aparatos PZL-15, MIG-19 y MIG-21.
18 escuadrones de apoyo a tierra y reconocimiento MIG-17 y SU-7.
Unos 40 aviones de transporte, incluyendo aparatos AM-2, IL-12 e IL-14, y 40 helicópteros, incluyendo Hares y Hounds.
Unos 300 aviones de entrenamiento, incluyendo Gavrons y Wilgas.

Fuerzas Paramilitares.

45.000 tropas de seguridad y frontera, incluyendo las brigadas acorazadas de la Fuerza de Defensa de fronteras, que ahora están integradas en las Fuerzas Regulares.

(4) La mayoría de los escuadrones de combate polacos constan de 10 a 12 aviones, excepto los de bombardeo, que tienen de 8 a 10.

RUMANIA

Generalidades.

Población: 19.500.000.
Servicio Militar: Tierra, un año; Marina y Aviación, dos años.
Total de Fuerzas Regulares: 173.000.
Presupuesto Defensa 1967: 5.000 millones de lei (530.000.000 de dólares).

Tierra.

Total: 150.000.
9 divisiones: 2 de carros y 7 motorizadas.
Algunas unidades independientes de montaña.
1.200 carros T-34, T-54 y T-55.
Se encuentran desplegados algunos misiles de corto alcance superficie-superficie, pero no hay pruebas de que se les hayan suministrado cabezas atómicas.
Misiles superficie-aire SA-2 Guideline.

Marina.

Total: 8.000.
5 escoltas costeras.
30 dragaminas.
15 buques varios.

Aviación.

Total: 15.000 hombres; 240 aviones de combate.
9 escuadrones de interceptación MIG-19 y MIG-21.
9 escuadrones de interceptación MIG-15 y MIG-17.
Unos 10 transportes, incluyendo IL-12 e IL-14.
10 helicópteros Hound.
Unos 150 aviones de entrenamiento, incluyendo Yak-18 y Delfines L-29.

Fuerzas Paramilitares.

50.000 incluyendo las tropas de defensa de frontera.

UNION SOVIETICA

Generalidades.

Población: 234.500.000.

Servicio militar básico: Ejército de Tierra, de dos a cinco años; Aviación, tres años, y Marina, cuatro años.

Presupuesto de defensa 1967: 14.500 millones de rublos (16.000.000.000 de dólares).

Esto supone un incremento del 7,5 por 100 sobre el de 1966 y en proporción al presupuesto general del Estado, del cual supone el 13,2 por 100, es un 0,4 por 100 superior al de 1966. Esta cifra es la declarada oficialmente para la defensa y no incluye los costes de investigación del espacio, de las cabezas de combate nucleares ni los gastos de investigación y desarrollo sobre sistemas de armas especiales, que puede ser que actualmente supongan otro tanto que el presupuesto de defensa declarado. Al tipo de cambio oficial, el presupuesto de defensa sería aproximadamente, como ya se ha indicado, 16.000 millones de dólares, pero incluyendo los otros gastos relacionados con la defensa, los totales militares de la URSS se acercarán probablemente a los 30 ó 35.000 millones de dólares al año.

Las Fuerzas totales regulares se calculan en 3.220.000 hombres. Además, las Fuerzas Paramilitares, incluyendo las de Seguridad y fronteras del Ministerio del Interior, suman unos 250.000 hombres.

Fuerzas de cohetes estratégicos.

Los misiles balísticos intercontinentales operativos (ICBM) suman ahora unos 450 a 475, lo que supone un aumento aproximado del 50 por 100 sobre las cifras de 1966. Los sistemas más modernos están desplegados en emplazamientos aislados muy protegidos y ampliamente distanciados y se cree que son capaces de una reacción más rápida que la de los sistemas anteriores. Según el ritmo actual de construcción e instalación, el número total de misiles ICBM desplegados puede llegar a 550 a mediados de 1968.

Desde 1965 se ha exhibido en Moscú, en varias ocasiones, un cohete de 3 etapas; los rusos aseguran que tiene una capacidad de bombardeo orbital y global (mundial). No se sabe si este sistema en particular ha sido ya probado; sin embargo, un oficial soviético de alto rango declaró en noviembre de 1965 que otros cohetes orbitales estaban también en desarrollo, sugiriendo que los rusos tiene un continuo interés en sistemas de alcance cada vez mayor.

La principal defensa de los emplazamientos de los ICBM es su fuerte protección y su dispersión. Sin embargo, alrededor de Moscú se está desplegando un sistema de Defensa contra Misiles Balísticos (BMD), basado en el misil antimisil Galosh, y otro sistema, el llamado «Línea Tallin», posiblemente de misiles superficie-aire, está en vías de instalación a lo largo de la costa oriental del Báltico hasta Leningrado. La línea Tallin puede que tenga alguna capacidad ABM y es probable que su instalación radar extienda la red proporcionada por el sistema de alarma previa de las defensas ABM de Moscú, sean o no de esta misma categoría los misiles de la línea Tallin.

El número de misiles balísticos de alcance medio e intermedio (MRDM e IRBM), parece haber alcanzado la cifra de 700 a 750. Estos pueden cubrir la mayor parte de los objetivos estratégicos y semitácticos, tales como los aeródromos de Europa Occidental, Japón y, probablemente, China. El misil operativo, MRBM Sandal, tiene una sola etapa con un alcance de unas 1.100 millas con movilidad de lanzamiento limitada. El IRBM Skean es también un misil de una sola etapa, con combustible líquido acumulable. Tiene un alcance de más de 2.000 millas. Ambos sistemas están desplegados cerca de las fronteras occidental, meridional y oriental de la URSS, en su mayoría en la zona occidental.

El personal operativo de la fuerza de cohetes estratégicos, bajo el mando del Mariscal Krylov, suma ahora unos 250.000 hombres.

Defensa Aérea.

El Mando de la Defensa Aérea (PVO) es un Mando separado de Artillería antiaérea y unidades de misiles superficie-

aire, que utiliza un sistema de alarma previa basada en el radar y en los escuadrones de caza en interceptación para la identificación y posible interceptación de los objetivos enemigos. El personal total de este Mando de Defensa Aérea suma unos 500.000 hombres, de los cuales los elementos terrestres abarcan unos 250.000. Las unidades PVO están subordinadas normalmente a los mandos del Ejército de Tierra locales y la zona de responsabilidad se extiende sobre toda la del pacto de Varsovia. Las armas de defensa aérea ahora en servicio incluyen:

(1) Artillería antiaérea. Cañones de 23, 57, 85, 100 y 130 mm. y piezas de 2 cañones ZSU-57-2 sobre chasis de carro. Los cañones de más de 57 mm. probablemente se sustituirán por misiles superficie-aire.

(2) Misiles superficie aire. Guideline: Un misil antiaéreo de 2 etapas con un alcance de impacto de alrededor de 31 millas y efectividad a una altura entre 1.000 a 80.000 pies.

Griffon: Un misil de lanzamiento con 2 etapas utilizado ahora como antiaéreo. Su alcance de impacto es mayor que el de Guideline, y su alcance en altura, bastante mayor. Probablemente se refieren a este misil las alusiones del Comandante en Jefe de la Defensa Aérea Soviética sobre un misil con capacidad nuclear.

Ganef: Misil antiaéreo móvil con proyectores de combustible sólido. Estos tienen montaje gemelo sobre transportes sobre ruedas y pueden asignarse a fuerzas de tierra en campaña.

Goa: Misil de 2 etapas, destinado posiblemente a reemplazar al Guideline. Se cree que sólo se ha efectuado hasta ahora un despliegue operativo limitado al mismo.

Galosh: Misil antimisil-balístico de combustible sólido y etapas múltiples, desplegado actualmente en número limitado alrededor de Moscú. Se cree que tiene un alcance de varios centenares de millas y que transporta una cabeza nuclear de 1 a 2 megatones. Por tanto, se puede utilizar para la interceptación a gran altura y para la defensa territorial. Esta característica y la naturaleza de las instalaciones radar asociadas a misil sugiere que su función es la defensa de la URSS en su zona noroeste, que agrupa una gran proporción de la capacidad industrial soviética y muchas de sus ciudades más importantes. Según su despliegue actual, proporciona una defensa limitada contra los fuegos del Minuteman disparados desde Norteamérica o los misiles Polaris procedentes del Océano Artico. Las noticias ha hallarse en construcción instalaciones de radar y emplazamientos de ABM en Rusia meridional y en las montañas del Ural pueden estar de acuerdo con la extensión del sistema para proporcionar cierto grado de protección de contorno, especialmente contra misiles Polaris desde el Mediterráneo o misiles desde China. Dichas informaciones todavía no están confirmadas oficialmente.

(3) Cazas. Hay probablemente en servicio unos 3.700 cazas PVO, la mayoría de los cuales son MIG-17 Fresco y MIG-19 Farmer. Los aviones más modernos incluyen el SU-9 Fishpot y el Yak-28 Firebar, que tienen una velocidad máxima del orden de las 1.200 millas por hora y techos operativos de alrededor de 60.000 pies.

Ejército de Tierra.

El volumen total del Ejército soviético (incluídos los elementos terrestres del Mando Aéreo de la Defensa) se calculan actualmente en 2 millones de hombres. Se supone que se han organizado unas 140 divisiones. Hay tres grados de preparación para el combate en el Ejército soviético y probablemente menos de la mitad de las 140 divisiones tienen fuerza completa de combate o se aproximan a ella. El resto puede alcanzarla en breve plazo, aunque una cuarta parte de las fuerzas están en el grado de disponibilidad más bajo y requerirían un refuerzo importante.

La situación de los cuarteles generales divisionarios es aproximadamente la siguiente: 26 divisiones en Europa Central y Oriental (20 en Alemania Oriental, 2 en Polonia, 4 en Hungría); 60 divisiones en la Rusia Europea (es decir, al oeste de los montes Urales y al norte del Cáucaso); 10 divisiones en la URSS Central (entre los montes Urales y lago Baikal);

30 divisiones en las Repúblicas meridionales (el Cáucaso y Asia Central Soviética), y 15 divisiones en las Repúblicas Soviéticas del Lejano Oriente (al este del lago Baikal).

Las 26 divisiones situadas fuera de la URRS están mantenidas en su fortaleza total de combate o próxima a ella, como lo están por lo menos 10 de las situadas en el Lejano Oriente. Las otras 5 divisiones del Lejano Oriente están probablemente dentro de la segunda categoría de utilización, por debajo de la fortaleza total de combate, pero sin necesidad de refuerzo importante en caso de guerra. Las 60 divisiones de la Rusia Europea incluyen la mayor parte de las demás divisiones completamente preparadas para el combate. Las 10 divisiones situadas en la URSS Central requerirían un refuerzo importante al igual que 10 de las 30 divisiones situadas en las Repúblicas meridionales.

La distribución, según el tipo de las divisiones, es aproximadamente la siguiente:

(1) Divisiones motorizadas (de 10.500 hombres y 190 carros de peso medio completamente dotadas): alrededor de 86.

(2) Divisiones de carros (9.000 y 350 carros medios y pesados al completo de su dotación): alrededor de 43.

(3) Divisiones aerotransportadas (7.000 hombres y 40 cañones autopropulsados al completo): alrededor de 7.

(4) Divisiones de montaña (6.000 hombres, estando completas): alrededor de 3.

10 de las divisiones acorazadas están en Alemania Oriental, 4 en el Lejano Oriente, 2 en Hungría y 1 en Polonia. Se ha calculado que la fuerza de 26 divisiones en Europa Central puede aumentarse a 70 en el plazo de un mes si el bombardeo de interdicción no impide el trasiego de movilización y desplazamiento.

Las Fuerzas Aerotransportadas suman un total de 50.000 hombres, organizadas en unas 7 divisiones. La flota de transporte puede desplazar simultáneamente 3 de estas divisiones con sus elementos de apoyo en desplazamientos cortos o medios. El empleo de los grandes aparatos de transporte AN-22 para el desembarco de tropas aerotransportadas, incluyendo misiles tácticos del tipo Frog y misiles de defensa aérea móvil Ganef, fué objeto de una demostración en la exhibición aérea de Moscú de julio de 1967.

También hay unos 3.000 soldados soviéticos en Cuba. Son principalmente instructores y asesores, pero también comprenden algunas unidades de misiles de defensa costera.

Las doctrinas militares del Ejército soviético presuponen todavía un papel ofensivo principal para el Ejército de Tierra en la guerra futura, y de acuerdo con ello, acentúan el entrenamiento para un avance rápido a gran escala. Las formaciones de infantería comprenden transportes blindados de personal que les permitiría avanzar a través del terreno radioactivado. Pero durante los dos últimos años ha venido dando cada vez una importancia mayor a la preparación de las fuerzas del teatro soviético en un ambiente tanto convencional como nuclear, sugiriendo la adopción soviética de una doctrina más acorde con la de respuesta flexible de la NATO.

Las unidades de misiles tácticos nucleares son actualmente orgánicas en la composición de las formaciones soviéticas, ya sea dentro o fuera de la Unión Soviética, y la potencia de fuego convencional de una división soviética es tanta como la mayor parte de las divisiones de la NATO. El Ejército soviético también está bien equipado para la guerra química ofensiva y defensiva. Su material incluye:

(1) Carros. Los carros en servicio en las unidades blindadas comprenden el carro de tipo medio T-62 con un cañón de 115 mm., el carro también medio T-54/55 con un cañón de 100 mm., el carro pesado T-10 con cañón de 122 mm. y el carro anfibio de reconocimiento PT-76. El T-34 está ya anticuado. La mayor parte de los carros soviéticos están equipados para el cruce anfibio de vados profundos y pueden llevar equipo infrarrojo para la lucha nocturna.

(2) Artillería. Los principales tipos son de 85, 100, 122, 130, 152 y 203 mm. Las plataformas de lanzamiento de cohetes de cañón múltiple y montadas sobre

plataformas rodantes juegan un papel importante en las operaciones de la artillería soviética. Las principales armas anticarro son los cañones de 57 mm. y los misiles Snapper, Sagger y Swatter. Los cañones de asalto autopropulsados están quedando anticuados, excepto en las divisiones aerotransportadas. El Ejército soviético también tiene una capacidad considerable de defensa aérea, incluyendo los misiles superficie-aire.

(3) Misiles. Los misiles tácticos utilizados actualmente por las fuerzas de tierra incluyen los de las series Frog y Scud, que se transportan en chasis modificados de carro y plataformas rodantes de lanzamiento y tienen alcances de hasta 150 millas, según el tipo de cabeza de combate transportada (de explosivos de alta potencia, químicos o nucleares). También existe el misil Shaddock, con un alcance de unas 300 millas.

Marina.

La fuerza total de la Marina y Aviación Naval Soviéticas es de 465.000 hombres. Su tonelaje total es el segundo de las Marinas en todo el mundo y su fuerza radica principalmente en su flota submarina. Una gran proporción de la flota se mantiene en servicio activo. Hay indicativos de que la fuerza aeronaval y los submarinos, con carga de misiles, tiene un papel de creciente importancia en la estrategia soviética.

(1) Submarinos. Actualmente existen unos 330 submarinos de potencia convencional y 50 impulsados por fuerza nuclear. (Según parece, la producción de submarinos nucleares se mantiene al ritmo de un mínimo de 5 al año.) Unos 10 de los submarinos nucelares y 30 de los convencionales pueden disparar misiles balísticos y transportar un promedio de 3 misiles cada uno; unos 20 de los submarinos nucleares y 24 de los convencionales están equipados con misiles de crucero, con alcances de unas 300 millas; se cree que transportan un promedio de 4 misiles cada uno. Los restantes son de entrenamiento o submarinos de ataque equipados con torpedos. La distribución de submarinos, dentro de las cuatro flotas es, aproximadamente, la siguiente: 70 en la flota del Báltico, 170 en el Artico, 40 en el Mar Negro y unos 100 en el Lejano Oriente. Los submarinos de transporte de misiles están divididos principalmente entre la flota del Artico y la del Lejano Oriente.

(2) Misiles mar-tierra. Los soviets han perfeccionado el disparo submarino del misil "Serb", que ha sido exhibido en los desfiles de Moscú. Probablemente se está introduciendo gradualmente en el servicio, pero su alcance no será muy superior a las 650 millas.

(3) Misiles tácticos. Se sabe que algunos buques de superficie y submarinos están dotados con misiles de crucero, destinados principalmente a la guerra en el mar. Sin embargo, pueden también utilizarse contra blancos costeros y, en el caso de submarinos, podrían dispararse desde la superficie, a una distancia bastante grande.

(4) Fuerza aeronaval. La Marina soviética no posee portaviones. La fuerza aeronaval, con base en tierra, cuenta con unos 500 bombarderos y otros 370 aviones. La mayor parte de los bombarderos tienen su base cerca de las costas del noroeste y del Mar Negro. Comprenden:

(a) El Tu-16 «Badger», con misiles aire-superficie. La sustitución parcial de este avión por una versión del Blinder ya ha comenzado.

(b) Una variante del Tu-95 Bear para misiones de reconocimiento naval.

(c) Un reducido número de IL-28 Beagles, algunos con torpedos.

(d) Para la guerra antisubmarina se destinan hidroaviones Madge y helicópteros Hound. El Madge será reemplazado en breve plazo por los hidros turbopropulsados Mail.

(e) Varios tipos de avión de transporte.

(5) Buques de superficie. Los buques de superficie de la Marina soviética comprenden los tipos siguientes:

4 cruceros de la clase Kynda y uno Kresta, con misiles guiados de crucero superficie-superficie y superficie-aire.

12 cruceros de la clase Sverdlov (uno con misiles superficie-aire).

6 cruceros diversos (de los cuales 3 se utilizan para instrucción).

10 destructores de la clase Krupny, con misiles de crucero superficie-superficie.

6 destructores de la clase Kildin, con misiles dirigidos superficie-superficie.

9 destructores de la clase Kashin, con misiles dirigidos antiaéreos y antisubmarinos.

30 destructores antiaéreos y antisubmarinos de la clase Kotlin (de los cuales uno o dos llevan misiles guiados superficie-aire).

50 destructores antiaéreos y antisubmarinos de la clase Skory.

90 buques de escolta de diversos tipos.

270 cazadores submarinos y de escolta costera.

150 dragaminas oceánicos.

170 dragaminas costeros.

50 lanchas patrulleras de clase Osa y 50 de clase Komar, con misiles de crucero de corto alcance Styx.

400 patrulleros rápidos.

200 buques y aviones de desembarco.

1000 buques auxiliares y de apoyo.

Algunos dragaminas y rastreadores adaptados se emplean para información electrónica. Casi todos los submarinos y los grandes navíos de superficie están equipados para lanzamiento de minas. Una parte de los destructores y navíos más pequeños no pueden ser completamente tripulados. Los recientes comentarios soviéticos han indicado un renovado interés en las fuerzas anfibias. Existe un cuerpo reducido de Infantería de Marina de unos 6.000 hombres, cuyas unidades están distribuídas entre las cuatro flotas. El despliegue, en junio de 1967 de las unidades navales adicionales soviéticas en el Mediterráneo, comprendían algunos nuevos buques con capacidad de desembarque anfibio de carros.

Fuerza Aérea.

Las Fuerzas Aéreas soviéticas comprenden 5 clases principales; no existe un Mando operativo de la Fuerza Aérea. Las cinco clases son las siguientes: (1) La Fuerza Aérea de largo alcance (bombarderos estratégicos de alcance grande y medio) (2) La Fuerza Aérea Táctica o avanzada que incluye cazas y bombarderos ligeros (3) El elemento aéreo del Mando de la Defensa Aérea (cazas interceptadores) (4) La Fuerza Aeronaval (con base solamente en tierra), y (5) La Fuerza de Transporte Aéreo (incluyendo una fuerza independiente para las divisiones aerotransportadas). Hay unos 10.250 aviones de combate en total y el personal destinado en las 5 categorías descritas, suman un total aproximado de 505.000 hombres.

(1) La Fuerza Aérea de largo alcance. Está agrupada en tres zonas principales: URSS Occidental, Ucrania Central y el Lejano Oriente. Además tiene estaciones dispersas en el Artico. El número de sus bombarderos intercontinentales—calculado por McNamara en 155 aviones—es menos de la tercera parte de los que posee el mando aéreo estratégico (B-52); pero existe una potente fuerza de bombarderos medios para las operaciones en el teatro de Eurasia. Los aviones incluyen:

(a) Unos 110 Bisons (M-4), de cuatros motores de reacción, y unos 90 Bears (Tu-95), de cuatro motores de turbopropulsión. Unos 50 de ellos se utilizan como nodrizas. Se cree que la mitad de los Bears pueden transportar un misil aire-superficie de alas amplias.

(b) Unos 800 bombarderos medios de reactores gemelos Badgers (Tu-16) y Blinders (Tu-22). El Blinder, que tiene capacidad supersónica, se espera que reemplaza al Badger al ritmo de un Blinder por cada tres Badgers. Puede que se ponga en servicio un tipo perfeccionado del Blinder con misil aire-superficie.

(2) Fuerza Aerotáctica. La Fuerza Aerotáctica soviética ha permanecido prácticamente inalterable durante los últimos siete años. En conjunto, actualmente posee unos 4.000 aviones. Estos comprenden bombarderos ligeros, cazas de ataque a tierra y de interceptación, aviones de transporte, helicópteros y unidades de reconocimiento.

Los aviones en servicio todavía com-

prenden una proporción notable de tipos anticuados, tales como el MIG-15 Fagot, el MIG-17 Fresco, el MIG-19 Farmer y el IL-28 Beagle. El avión moderno más notable es el de ataque a tierra Fitter (Su-7), el caza-interceptador Fishbed (MIG-21), el bombardero ligero supersónico Brewer (que está reemplazando gradualmente al Beagle) y el avión de reconocimiento de dos motores Mangrove. En la exhibición aérea de Moscú, de julio de 1967, se presentaron varios nuevos tipos de cazas y cazas bombarderos, incluído un avión de ala variable parecido al americano F-111, pero se cree que aún no están en servicio.

(3) y (4) Las unidades de caza interceptación y la fuerza aeronaval. Se hace referencia a ellas, respectivamente, en los apartados de defensa aérea y de marina expuestos anteriormente.

(5) Fuerza de Transporte Aéreo. Unos 1.500 aviones de transporte, de alcance corto y medio, incluídos los de dos motores IL-14 y An-24 y los de cuatro motores An-12 e Il-18. Otros 2.000 aviones de líneas (civiles), pertenecientes a la Aeroflot, algunos de los cuales puede adaptarse para su empleo militar en tiempo de guerra; estos incluyen unos 150 aparatos de largo alcance de las clases Tu-104, Tu-114, Tu-124 y Tu-134.

Los helicópteros que actualmente utilizan las fuerzas de tierra incluyen transportes de tropas Hook; el transporte de carga pesada Harke y los aparatos más pequeños Hare y Hound. El total de helicópteros probablemente alcanza la cifra de 1.500.

Fuerzas Paramilitares.

Las Fuerzas de seguridad y de frontera suman unos 250.000 hombres. También hay quizá alrededor de millón y medio de miembros de la DOSAAF, que participan activamente en actividades atléticas, tiro y paracaidismo, pero la instrucción de reservistas y los cursos de perfeccionamiento parecen ser irregulares.

CHINA

Las Fuerzas Armadas Chinas han sufrido las consecuencias de la guerra civil por el poder que dura ya dos años. Como resultado de la destrucción por Mao Tsetung del dispositivo del partido y la intromisión de la guardia roja en el funcionamiento de la estructura administrativa, el Ejército Popular de Liberación (PLA) queda como único cuerpo organizado en todo el país, capaz de transmitir y cumplimentar las órdenes de grupo Maoista de Pekín.

El PLA se encontrará de ahora en adelante en todos los puntos claves de la estructura política y económica de China, proporcionando el núcleo de los escasos comités revolucionarios provinciales establecidos actualmente, y donde éstos no existan, imponiendo virtualmente la ley marcial y la jefatura y grupos de trabajo en miles de fábricas donde la dirección y la producción han sido desarticuladas.

Todo esto significa un considerable incremento de la influencia militar (o, por lo menos, del arma política dentro de la organización militar, en contraposición a la milicia «profesional»), por decisión del heredero visible de Mao, es decir, el Ministro de la Defensa Lin Piao. Sin embargo, esto ha conducido a una extensión excesiva del esfuerzo militar, así como interferencias con los planes de instrucción y una probable reducción de la efectividad combativa.

La purga realizada por Mao de sus oponentes políticos se ha extendido también hasta incluir muchos Generales de Estado Mayor. La Fuerza Aérea se ha visto afectada especialmente a este respecto y sólo su jefe máximo, un jefe delegado y el primer comisario político se han librado de dicha purga. En las trece regiones militares, cinco jefes superiores (los de la Mongolia interior, Pekín, Fuchouw, Wuhan y Chengtu) y nueve comisarios jefes políticos (los de la Mongolia interior, Pekín, Fuchouw, Chengtu, Tsinan, Canton, Wuhan—por dos veces— y Kunming) han sido destituídos, originándose a continuación revueltas.

A pesar del desasosiego político, el programa chino de armas modernas ha conseguido un progreso firme. Desde otoño de 1966 se han llevado a cabo tres pruebas nucleares (octubre y diciembre de 1966 y junio de 1967), culminando en la

primera prueba china de un ingenio termonuclear el 17 de junio. Esto ha sucedido poco después del transcurso de dos años y medio a partir de la primera prueba atómica china, a fines de 1964, y es prueba de la competencia de los físicos nucleares e ingenieros chinos. Las primeras pruebas utilizaron como material de fisión U-235, indicando que la fábrica de difusión gaseosa de Lanchow ya funcionaba y que los chinos progresaban hacia las armas termonucleares. Los cálculos de la potencia de la prueba de junio la situaban entre los 2 y los 7 megatones. Debe existir ya un pequeño acopio de armas atómicas (quizá 30 bombas de hasta 200 kilotones), pero hasta ahora no se han traslucido indicios de la serie de pruebas con potencias similares que, en el caso de otros programas nucleares, han sido siempre el preludio del logro de un sistema operativo.

Todos los indicios son de que China intenta establecer las bases de un sistema de lanzamiento de misiles. El Gobierno chino proclamó que la prueba nuclear de octubre de 1966 se llevó a efecto por medio de un misil guiado. No ha quedado claro si éste era de construcción china (posiblemente, de un alcance de 400 millas) o si se trataba de uno de procedencia soviética suministrada a China con anterioridad a 1960. Teniendo en cuenta otros precedentes no sería prudente dudar de la declaración China. McNamara, en su exposición de la defensa en enero de 1967, dijo que era improbable que los chinos pudiesen desplegar un número suficientemente operativo de misiles ICBM antes de la segunda mitad de la década que se iniciará en 1970. La telemetría y los sistemas de guía de misiles tendrán que enfrentarse con obstáculos importantes y será necesario llevar a cabo pruebas en distancias oceánicas antes que los misiles ICBM puedan ser operativos.

No hay pruebas de que China haya acompañado su campaña política contra la Unión Soviética con un reforzamiento militar a lo largo de la frontera chino-soviética, aunque sin duda las operaciones de policía han sido intensificadas por ambos lados. Pero aunque no se hayan registrado posteriores incidentes en la frontera de China con Mongolia, los ataques políticos incrementados de aquélla contra Mongolia reflejan su desaprobación sobre la creciente influencia soviética desde que se firmó en 1966 un tratado de defensa entre Rusia y Mongolia.

Generalidades.

Población: 780.000.000 (aproximadamente) (5).

Servicio Militar Selectivo: Tierra, cuatro-cinco años; Aire, cinco años, y Marina, cinco-seis años.

Total de fuerzas regulares: 2.700.000 (incluyendo los ingenieros de ferrocarriles).

Gastos de la Defensa: Es imposible calcular el presupuesto chino de defensa; si se acepta la opinión americana de que China gasta, aproximadamente, el 10 por 100 de su renta nacional íntegra (SNP) en defensa (incluyendo la defensa R y D), entonces el cálculo del Departamento de Estado de la SNP china para 1965 es 74.000.000.000 de dólares (en poder adquisitivo del dólar), que ocasionó el desequilibrio económico del año pasado, supondría actualmente un gasto de defensa de aproximadamente 7.500 millones hoy día (también calculado en poder adquisitivo del dólar). Según el cambio oficial, esto supone una cifra de 18.500 millones de yuans, en comparación con los 5.800 millones dedicados a la defensa en el presupuesto de 1960, que es el más reciente publicado.

Ejército.

Fuerza total: 2.500.000 (incluída las unidades de ingenieros de ferrocarriles). Las fuerzas de tierra del Ejército Popular de Liberación se componen de unas 120 divisiones de línea (Infantería, Caballería, Acorazadas y Aerotransportadas) y las armas y servicios de apoyo correspondiente. Las últimas incluyen teóricamente 20 divisiones de Artillería, pero éstas normalmente están divididas en regimientos,

(5) Estos datos se basan en los cálculos de la Oficina del Censo de los Estados Unidos de que en enero de 1966 China tenía 760 millones de habitantes, calculándose el aumento anual de la población en unos 14.000.000 de habitantes.

asignándose uno a cada división de Infantería.

Las 120 divisiones de línea incluyen 111 de Infantería, 4 Acorazadas, 3 de Caballería y 2 Aerotransportadas. Normalmente, en una división china de Infantería hay 12.000 hombres, pero bastantes menos en los divisiones Acorazadas y de Artillería. Las divisiones Acorazadas, de Caballería y Aerotransportadas están divididas probablemente en regimientos independientes, asignados a diferentes sectores. Las armas y servicios de apoyo incluyen 20 divisiones de Artillería y 5 regimientos de Artillería antitanques, 66 regimientos de Ingenieros, 34 regimientos de Automovilismo, 2 regimientos de Transmisiones y 11 divisiones de Ingenieros de Ferrocarriles (que en el Ejército de Liberación Popular son tropas uniformadas). También hay algunas unidades de Caballería del desierto y de montañeros.

El equipo pesado se compone de elementos suministrados en un tiempo por la Unión Soviética, tal como artillería de hasta 152 y 203 mm. y el carro pesado JS-2. El material acorazado pesado consiste en carros T-34 y T-54, éste fabricado en China con el indicativo T-59. Unos 80 carros T-59 han sido exportados al Pakistán. El equipo de ingeniería de campaña pesado y de artillería pesada y automóvil, así como los vehículos de transporte, escasean y el equipo de transmisiones electrónicas y de radar es, generalmente, menos perfeccionado que los tipos occidentales o soviéticos.

Las fuerzas terrestres están bien equipadas con una amplia variedad de armas de infantería, morteros ligeros y medios, plataformas de cohetes, rifles sin retroceso y artillería ligera y media, todos fabricados en China.

La capacidad de transporte aéreo está limitada probablemente a la de unos cuantos batallones.

Despliegue.

China se divide en trece regiones militares, de las cuales tres están situadas en las fronteras septentrional y occidental (Mongolia interior, Sinkiang y el Tíbet), conservando cierta autonomía con relación a las autoridades militares y recibiendo sus órdenes directamente del Gobierno Central de Pekín. El jefe militar de cada región manda también las fuerzas regulares aéreas y navales asignadas a la misma, así como la milicia civil. Las regiones militares se dividen a su vez en distritos militares, correspondiendo, generalmente, dos o tres distritos militares a cada región.

Se cree que, por lo general, se asigna a cada distrito militar un ejército de campo, sumando un total de unos 30 ejércitos. Cada ejército consta normalmente de tres divisiones de Infantería, 3 regimientos de Artillería y, en algunos casos, un regimiento Acorazado o de Caballería. (Puesto que en el Ejército Popular —PLA—no hay más que 4 divisiones Acorazadas al completo, una o dos de ellas se mantienen probablemente en las regiones de Pekín y Manchuria, a efectos de exhibición de fuerza.)

Sobre la base de la organización expuesta anteriormente y dando por hecho que las divisiones pueden transferirse cuando sea preciso a zonas de gran tensión, la distribución geográfica de las divisiones de línea parecen ser las siguientes:

Tibet (RM de Mando Directo): 4 divisiones (1).

Sinkiang (RM de Mando Directo): 5 divisiones (1).

Mongolia interior (RM de Mando Directo): 5 divisiones (1).

Manchuria y Pekín (RM de Chenyang, Mukden, y Pekín): 28 divisiones.

Distribuídas en el cinturón costero de Shantung a Hong Kong (RM de Tsinan, Nanking, Fucheú), desplegadas principalmente contra la invasión de la China Nacionalista: 28 divisiones.

A lo largo del eje del ferrocarril de Cantón a Wuhan (RMs de Cantón y Wuhan), en reserva contra una posible invasión de la China Nacionalista: 26 divisiones.

---

(1) En cada una de estas regiones militares hay, además, dos o tres divisiones de tropas de frontera.

En la isla de Hainan (de la RM de Cantón): 4 divisiones.

China Occidental (RM de Lancheú): 10 divisiones.

Szecheú y Yunnán (RMs de Chengtú y Kunming): 10 divisiones.

En Vietnam del Norte hay desplegadas 2 divisiones de Ingenieros, 2 de Artillería Antiaérea, con un total aproximado de 40.000 hombres. Estos no están incluídos en las sumas anteriores.

Marina.

Fuerza total: 136.000 (incluyendo 15.000 de la fuerza Aérea Naval). Los buques de la flota son los siguientes:

- 4 destructores.
- 5 destructores de escolta.
- 11 fragatas de escolta.
- 1 submarino clase G.
- 23 submarinos clase W.
- 7 submarinos diversos ex soviéticos.
- 18 dragaminas.
- 35 buques de patrulla.
- 2 buques de patrulla con misiles.
- 150 lanchas torpederas.
- 50 embarcaciones cañoneras (incluídas las fluviales).
- 60 unidades de desembarco.
- 20 buques diversos.

La Marina china está dividida en tres flotas: la del mar Septentrional, la del mar Oriental y la del mar Meridional. El despliegue de los buques entre ellas se cree que es el siguiente:

Flota del mar Septentrional.

210 navíos; 60.000 toneladas. Está organizada en un escuadrón de escolta, un escuadrón de desembarco, un escuadrón submarino y dos escuadrones de embarcaciones torpederas, más diversas unidades de dragaminas y navíos auxiliares. Las principales bases están en Tsingtao y Lushum. Las unidades están desplegadas a lo largo de la costa desde la boca del río Yalu, en el norte, a Lien Yuen Kang, en el sur.

Flota del mar Oriental.

600 buques; 180.000 toneladas. Esta flota constituye la mayor fuerza de la Marina china en buques de superficie y está organizada en un escuadrón de escolta, un escuadrón submarino, dos escuadrones de desembarco, dos escuadrones de dragaminas y un escuadrón de navíos auxiliares. Las bases están en Shanghai y Chou Shan. Está desplegada a lo largo de la costa desde Lien Yuen Kang, al norte, a Chaoan Chaoleú, en el sur.

Flota del mar Meridional.

260 buques; 55.000 toneladas. Está organizada en un escuadrón de escolta, un escuadrón de desembarco, un escuadrón dragaminas y reducido escuadrón submarino. Las bases están en Cantón y Tsankong. Está desplegada desde Chaoan, en el norte, a la isla de Hainan, en el sur.

Hay unos 500 aviones navales con base en la costa, incluyendo hasta 150 bombarderos ligeros a reacción armados con torpedos y L-28 y un número considerable de cazas MIG-15 y MIG-17. Estos cazas, aunque bajo el mando de la Marina, están completamente integrados en el sistema de defensa aérea china.

Aire.

Fuerza total: 100.000 hombres; 2.500 aparatos. Hay hasta 12 bombarderos medios Tu-4 (una copia del B-29) y unos 150 bombarderos ligeros IL-28. El resto de los aviones son principalmente modelos primitivos MIG-15 y MIG-17, con un número menor de aviones MIG-19 y MIG-21.

Existe una pequeña flota de transporte aéreo, que comprende algunos aviones IL-18 y helicópteros MI-4. Esta flota puede suplementarse con aparatos civiles, en número de unos 350. El servicio de algunos tipos de aviones puede verse afectado por la escasez de piezas de repuesto. Hay un sistema de defensa aérea que se desplegó inicialmente para defender la costa Oriental de China y que ahora se está ampliando gradualmente. Está basada en el radar y en aviones interceptadores, incluyendo algunos MIG-21.

Fuerzas Paramilitares.

Las tropas de seguridad y fronteras suman unos 300.000 hombres. Las de fronteras incluyen 17 divisiones de Infantería y 21 regimientos independientes estacionados permanentemente en las zonas fronterizas, además de las divisiones de línea. También hay una fuerza de policía armada del pueblo y una milicia civil que, según las autoridades chinas, suman 200 millones de personas.

OTROS PAISES COMUNISTAS

C U B A

Generalidades.

Población: 7.500.000 habitantes.
Servicio Militar: dos y medio a tres años.
Total de fuerzas armadas: 121.000.
Presupuesto de la Defensa para 1966: 213 millones de pesos (250.000.000 de dólares, aproximadamente).

Tierra.

Fuerza total: 90.000 hombres.
9 brigadas de Infantería (divisiones nominales).
2 brigadas motorizadas.
1 brigada de Artillería.
200 carros JS-2, T-34 y T-54.
Cañones de asalto Su-100 y carros blindados de personal, BTR-60.
Misiles superficie-superficie de corto alcance Frog.
20 batallones de misiles superficie-aire SA-2 Guideline.

Marina.

Fuerza total: 6.000 hombres.
3 fragatas.
15 escoltas costeras.
2 escoltas patrulleras.
12 embarcaciones de patrulla rápida con misiles (tipo soviético Komar).
24 lanchas torpederas (tipo soviético P-4/6).
Algunos helicópteros Mi-4 Hound para misiones antisubmarinas.

En los desfiles celebrados en La Habana se exhiben con regularidad algunos misiles de cruceros de corto alcance destinado probablemente a la defensa costera.

Aire.

Fuerza total: 25.000 hombres.
200 aviones de combate.
45 interceptadores a reacción MIG-21.
12 interceptadores a reacción MIG-19.
22 cazabombarderos a reacción MIG-17.
50 interceptadores a reacción MIG-15.
Unos 70 aviones de transporte, la mayoría IL-14 e IL-18, y unos 24 helicópteros de transporte de tropas Mi-4.
60 aparatos de entrenamiento T-28, T-33 y MIG-15.

Fuerzas Paramilitares.

Existe una milicia bien instruída de unos 200.000 hombres y mujeres.

Fuerzas soviéticas en Cuba.

Las fuerzas soviéticas en Cuba, actualmente instructores y asesores en su mayoría, se cree que han sido reducidas a menos de 3.000 hombres.

M O N G O L I A

Generalidades.

Población: 1.120.000.
Servicio Militar: dos años.
Total de Fuerzas Armadas: 17.500.
Presupuesto de Defensa 1965: 60 millones de tugriks (15.000.000 de dólares).

Tierra.

Fuerza total: 17.000.
Una división de Infantería (se está formando otra).
Unos cuantos carros de tipo medio T-34.
Todas las armas ligeras y equipo han sido suministrado por la URSS.

Aire.

Fuerza total: 500 hombres; 6 aviones de combate.

Opera principalmente en apoyo del Ejército y emplea un gran número de asesores técnicos y soviéticos.

6 cazabombarderos MIG-15.

20 transportes An-2, IL-2, Li-2 y Po-2.

Aparatos de entrenamiento Yak-11, Yak-18 y UT-2.

Fuerzas Paramilitares.

Policía de seguridad: unos 15.000.

COREA DEL NORTE

Generalidades.

Población: 12.500.000.

Servicio Militar: tres años.

Total de fuerzas armadas: 368.000.

Presupuesto de defensa 1967: aproximadamente, 1.182.000.000 de won (dólares 460.000.000).

Ejército.

Fuerza total: 340.000.

18 divisiones de Infantería.

Unos 500 carros soviéticos de tipo medio y 450 vehículos blindados.

Unas 3.000 piezas de artillería de más de 80 mm.

Misiles superficie-aire SA-2 Guideline.

Las unidades de reserva totalizan otros 110.000 hombres.

Marina.

Fuerza total: 8.000.

2 submarinos (ex soviéticos).

2 escoltas costeras.

10 dragaminas.

80 unidades pequeñas de patrulla (incluyendo 21 MTB).

Fuerza Aérea.

Fuerza total: 20.000 hombres; 460 aviones de combate.

40 bombarderos ligeros a reacción IL-28

25 interceptadores a reacción MIG-21.

400 cazabombarderos a reacción MIG-15 y MIG-17.

Transportes An-2 y Li-2 con unos cuantos helicópteros Mi-4.

Aparatos de entrenamiento: Yak-9, Yak-18, MIG-15 y Il-28.

Fuerzas Paramilitares.

Fuerza total: 25.000.

También hay una numerosa milicia civil que recibe cierto entrenamiento militar.

VIETNAM DEL NORTE

Generalidades.

Población: 17.500.000.

Servicio militar: tres años como mínimo.

Total de Fuerzas Armadas: 418.000.

Presupuesto de la Defensa: aproximadamente el equivalente a 500.000.000 de dólares.

Tierra.

Fuerza total: 410.000 hombres (incluyendo por lo menos 55.000 que sirven en Vietnam del Sur).

13 divisiones de infantería con armas ligeras chinas o soviéticas (1).

Unos 100 vehículos varios blindados, incluyendo unos cuantos carros de tipo medio T-34 y carros de reconocimiento PT-76.

Unos 6.000 cañones antiaéreos, de 37 mm., 57 mm., 85 mm. y 100 mm. Alrededor de la mitad aproximadamente están controlados por radar. Además, hay miles de ametralladoras de defensa antiaérea.

Unos 50 emplazamientos de misiles superficie-aire para los misiles SA-2 Guideline; generalmente en cada emplazamiento hay de 4 a 6 aparatos de lanzamiento.

Marina.

Fuerza total: 3.500.

3 escoltas costeras (ex-soviética).

4 dragaminas costeros.

---

(1) Las divisiones norvietnamitas se componen de 3 regimientos de Infantería y uno de apoyo, con unos 2.700 hombres cada uno; la fuerza divisional varía entre 10 y 12.000 hombres.

4 lanchas rápidas patrulleras procedentes de China (104 toneladas).

22 cañoneros ex-chinos (67 Tns.).

9 torpederos ex-soviéticos P-4 (25 toneladas).

Cierto número de pequeñas embarcaciones patrulleras auxiliares.

Aire.

Fuerza total: 4.500 hombres; 118 aviones de combate.

8 bombarderos ligeros IL-28.

20 interceptadores MIG-21.

90 cazas MIG-15 y MIG-17.

50 aviones de transporte (An-2, An-24, IL-14 y Li-2).

6 helicópteros Mi-6 Hork y 20 Hare y Hound.

Hay una misión soviética de ayuda e instrucción de unos 1.000 hombres.

Fuerzas Paramilitares.

Existe una milicia armada organizada regionalmente de unos 500.000 hombres. Las tropas de seguridad fronteriza y costera y la fuerza de seguridad armada del pueblo, totalizan otros 20.000 hombres.

CONSTITUCION NUMERICA APROXIMADA DE LAS UNIDADES MILITARES

NACION	División (en hombres)			Brigada de Infantería (hombres)	Escuadrón de Aviación (aviones)		
	Infantería	Acorazada	Aerotransportada		Bombardero	Caza	Transporte
E. Unidos	16.000[a]	15.500	13.500	4-5.000	12-15	20-25	16
Unión Soviética ...	10.500	9.000	7.000	3.000[b]	9-10	10-12	8-10
China	12.000	10.000	6.000	3.000[b]	—	10-12	8-10
Inglaterra	—	—	—	4-8.000	10-12	16-18	9-12
Francia	19.000	18.000	14.000	4-5.000	4	18	16
Alemania	15.500	14.500	12.000	3-4.000	—	20-25	12
India	15.000	12.000	—	4.500	12	20	12
Israel	—	—	—	4.000	10-12	20-24	12
Rau (Egipto)	11.800	11.200	—	3.500	10-12	20	8-10

NOTA.—*Las cifras anteriores se refieren a la composición normal de las unidades en tiempo de guerra. Deben considerarse solamente como aproximadas, ya que la organización militar es muy flexible y las unidades pueden reforzarse o reducirse para determinadas operaciones. Las fuerzas calculadas para la división no incluyen las unidades de apoyo ni los servicios de retaguardia, aparte de la estructura divisionaria. Las rayas indican que la unidad en cuestión no se utiliza normalmente en ese país.*

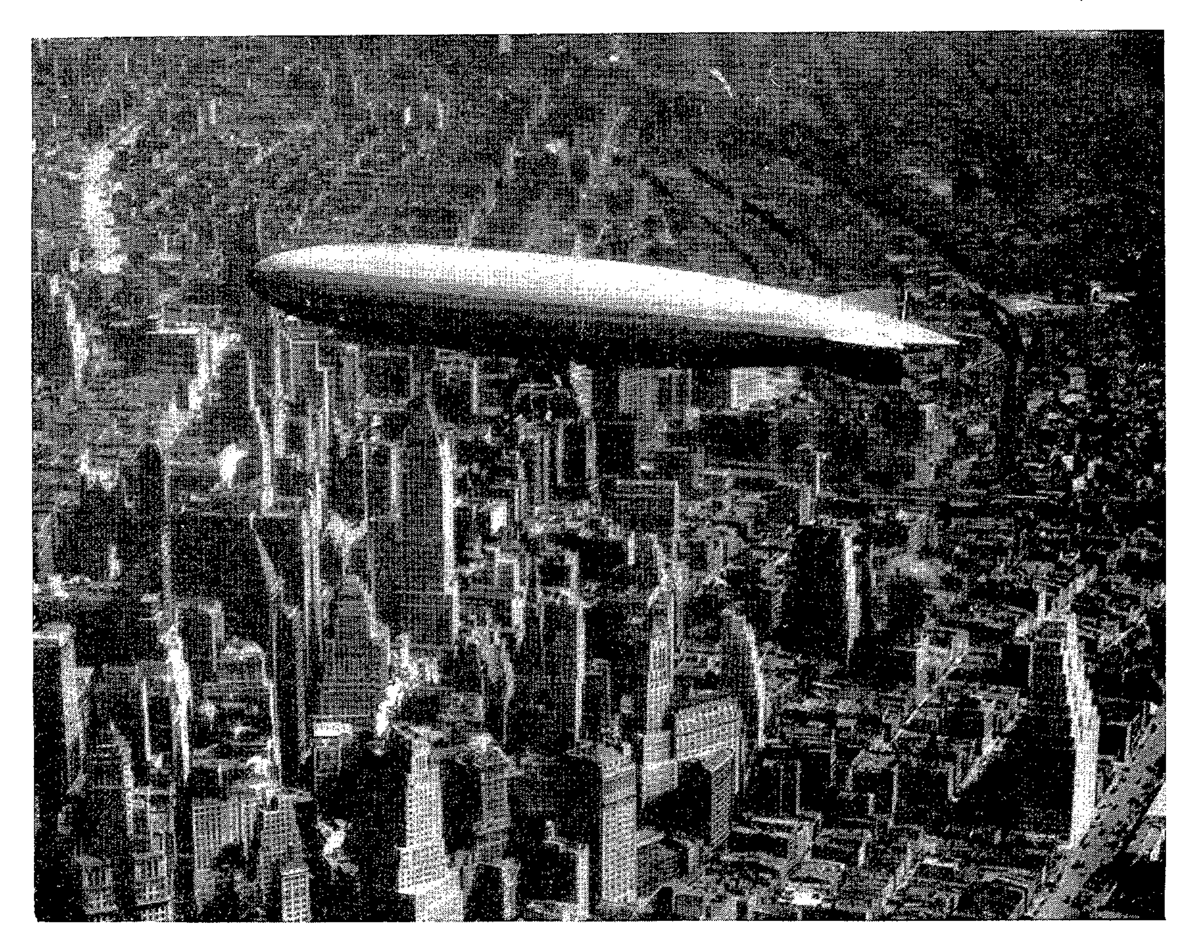
Las fuerzas del Pacto de Varsovia no incluídas en este cuadro tienen una composición numérica similar a las de la U. R. S. S. Las de la NATO son comparables a las unidades alemanas. Irán, Pakistán, Filipinas, Tailandia, Japón, Corea del Sur y China nacionalista han tendido a seguir la organización militar norteamericana, mientras que Australia, Malasia, Nueva Zelanda y Singapur siguen, generalmente, el sistema inglés.

a) Unicamente, Divisiones del Ejército. Las del Cuerpo de Infantería de Marina tienen más de 20.000 hombres.

b) Supone la fuerza correspondiente a un regimiento, que es la unidad equivalente en las estructuras orgánicas del mando chino y soviético.

S I G L A S

ABM — *Misil antibalístico.*
ANZUS — *Tratado de Seguridad entre Australia, Nueva Zelanda y los USA.*
ASW — *Guerra Antisubmarina.*
BMD — *Defensa contra Misiles Balísticos.*
GNP — *Renta Nacional Integra.*
GSFG — *Grupo de Fuerzas Soviéticas en Alemania.*
ICBM — *Misil Balístico Intercontinental.*
IRBM — *Misil Balístico de Alcance Intermedio.*
MR — *Región Militar (China).*
MRBM — *Misil Balístico de Alcance Medio.*
MTB — *Lancha Torpedera.*
PLA — *Ejército Popular de Liberación (China).*
PVO — *Mando Aéreo de la Defensa (URSS).*
SAM — *Misil Superficie Aire.*
SP — *Autopropulsado.*
UNFICYP — *Fuerzas ONU en Chipre.*



REVALORIZACION DEL DIRIGIBLE

Por LAWRENCE RICHARDS

Por espacio de treinta años, la evolución de los dirigibles ha quedado estancada. Existen, sin embargo, todavía ingenieros aeronáuticos que siguen convencidos de que este tipo de aeronave puede ser resucitada. Su convicción se basa en el hecho de que si un dirigible se carga con helio en lugar de hidrógeno, si bien se corrigen las debilidades estructurales, es más seguro que cualquier otro tipo de aparato volante. Incluso con una fuga mayor del gas sustentador, averías de motor y pérdida de control, es sólo ligeramente más pesado que el aire (un tipo de «burbuja» estructural) y caería a tierra relativamente despacio. Su inercia es tan reducida que el impacto sería casi inapreciable. Las estadísticas sobre dirigibles rígidos demuestran (con escasas excepciones) que las accidentales pérdidas de vidas se han debido a averías estructurales, la combustión del hidrógeno, o una combinación de ambos factores. Los últimos dirigibles de los años treinta, eran en contra de la creencia popular, estructuralmente sólidos y, en realidad, la experiencia con el R.100 y R.101 parece demostrar que ambos eran innecesariamente resistentes.

Los modernos aviones a reacción de gran tamaño necesitan extensas y costosas pistas de aterrizaje, y el margen entre sus velocidades mínima de sustentación y de aterrizaje es muy estrecho. A causa de esto, durante los últimos veinte años se han llevado a cabo extensos estudios encaminados a producir aparatos de despegue vertical. Se han presentado espléndidos proyectos abarcando enormes rotores o motores de chorro de empuje vertical, pero el problema del elevado consumo de combustible permanece. No

se aprecia, generalmente, que el peso combinado del grupo motriz y su combustible puede ser tanto como un tercio del peso de despegue del avión.

Cuando más pesado sea el aeroplano mayor es el consumo de combustible. Ciertamente, un rápido reactor puede ser capaz de volar entre dos puntos repetidamente en unas pocas horas, amortizando así los gastos, pero su asombroso consumo de combustible sería absurdo si no fuese tan antieconómico. A pesar de la inminente introducción de los reactores de línea gigante, algunos proyectistas opinan que el tamaño de los aviones comerciales está rápidamente alcanzando su límite económico.

Este, decididamente, no es el caso de los dirigibles. Debido a que es una aeronave de desplazamiento, cuanto mayor sea más será su fuerza ascensional. Doblando su diámetro, ésta aumenta en cuatro veces. Doblando tanto su longitud como su diámetro, su fuerza ascensional aumenta en ocho veces. Otro importante factor es la carga por caballo de fuerza. Un avión requiere aproximadamente 1 HP. por cada 3,6 kilos de peso, mientras que un dirigible necesita solamente 1 HP. por cada 54 kilos. Por ejemplo, un aparato del tamaño del VC.10 con un peso bruto de unos 152.000 kilos necesita aproximadamente 40.000 HP. para despegar. Su esfuerzo de elevación útil es de solamente unos 38.500 kilos. Un dirigible con un peso bruto de 345.000 kilos y una fuerza ascensional efectiva de, digamos, 152 kilos necesita solamente unos 6.000 HP. Esto nos da una relación de potencia a peso de 15:1 en favor del dirigible.

Debido a una sincera, pero falsa creencia, el dirigible ha sido considerado como inseguro. Esto fundamentalmente no es cierto. La razón de esta falsa idea es el recuerdo de los dirigibles de hidrógeno de la primera guerra mundial, derribados en llamas por fuego antiaéreo y balas incendiarias. Este temor quedó intensificado por posteriores accidentes en que predominaban los dirigibles que usaban hidrógeno. Es obvio que los dirigibles de segunda generación tendrán que utilizar un gas sustentador seguro, no inflamable. Aunque el hidrógeno es el elemento más ligero, resulta peligroso a causa de su combustibilidad. El helio es, por tanto, la obvia alternativa, por ser un gas inerte que no puede combinarse con otros elementos y arder.

El helio es un producto de la degeneración radiactiva del uranio y otros elementos pesados, y se produce continuamente en la corteza terrestre, desde donde se incorpora a la atmósfera. Parte queda aprisionada en los huecos geológicos y puede recogerse. El helio atmosférico no es particularmente abundante, existiendo solamente unos 0,51 m^3 en cada 28,317 m^3 de aire, por lo que, actualmente, su extracción no resulta económicamente rentable. El costo del helio es de 1 chelín con 3 peniques, aproximadamente, por 0,028 m^3, lo que supone unas £ 50.000 por cada 28.317 m^3. En los años treinta, la única fuente abundante de helio era los Estados Unidos. Desde entonces, sin embargo, la British Oxygen Company, en colaboración con otras dos empresas, ha instalado una cabeza de pozo de helio mineral en Saskatchewan, mediante acuerdo con la Canadian Helium Limited. Sin duda, el suministro británico para futuros dirigibles estaría garantizado, incluso quizá a un precio algo inferior.

A 15,6º C. a nivel del mar, 28,3 m^3 de aire seco pesan 34,6 kilos, y el mismo volumen de helio pesa 4,8 kilos. Esto supone que 28,3 m^3 de helio tienen una fuerza de elevación en el aire de 34,6 menos 4,8 kilos, ó 29,8 kilos. Como la presión atmosférica decrece con la altitud, las cámaras de gas de un dirigible se inflan solamente a un 95 por 100 de su capacidad, de forma que a medida que la nave asciende el gas se dilata hasta que, a una predeterminada altitud, dichas cámaras proporcionan su máximo esfuerzo de elevación. La carga adicional que el restante 5 por 100 podría haber elevado, sin embargo, no necesita ser sacrificado. Una compensación práctica consiste en el «recalentamiento». Baldeando el gas hasta una temperatura superior a la del aire que lo rodea, ocasiona su dilatación, con lo que desplaza más aire; cada unidad de helio es menos densa y aumenta la sustentación de la nave. En el pasado, las cámaras de gas se hacían de la piel que usaban los batidores de oro, el mejor material conocido hasta entonces para contener gas, pero éste nunca resultó realmente eficaz, y se producían siempre fugas de gas. En los dirigibles del futuro, las cámaras podrían ser de película sin-

tética impermeable o de resistentes plásticos finos, con lo que las fugas de gas serían insignificantes, salvo a plazo largo.

Otros conceptos erróneos acerca de los dirigibles incluyen, a menudo, su vulnerabilidad a las descargas eléctricas, huracanes, nieve, hielo, calor, frío o meramente sus dificultades de maniobra. Una descarga eléctrica sobre un dirigible inflamado con helio no encendería el gas, porque el helio es, naturalmente, ininflamable. Los dirigibles rígidos sufrieron frecuentes descargas eléctricas, pero la armadura metálica formaba una «caja de Faraday» y la carga se difundía meramente por toda la estructura y se descargaba inofensivamente por los escapes de los motores u otros puntos seguros. El «Graf Zeppelin» se encontró a menudo con huracanes, tifones y tornados durante sus diez años de servicio y todos dichos fenómenos fueron tratados como zonas más tormentosas (y, en algunos casos, utilizados para aumentar su velocidad absoluta) en forma parecida al velero que explota los vientos. La lluvia, nieve y hielo nunca presentaron serios problemas a esta gran aeronave. En lo que hace al hielo, el resistente revestimiento exterior de algodón, que es mal conductor del calor, no tendía a dar lugar a la formación de capas de hielo, como ocurre con las alas de los aviones. Las bajas temperaturas (especialmente en el polo Norte) aumentaban notablemente el esfuerzo de elevación a causa de que el aire era mucho más denso.

El único punto que resta es la cuestión de la dificultad de la maniobra. No hay duda de que los dirigibles de los años treinta tenían poca potencia, y, en algunas ocasiones, su gobierno no era tan eficaz como hubiera sido de desear; sin embargo, hoy existen algunos proyectos muy avanzados para la construcción de una segunda generación de dirigibles. La viabilidad de un dirigible atómico ha sido expuesta por el profesor Francis Morse, del Boston University College of Engineering, de Massachusetts. Dos reactores apropiados ya han sido construídos por la Pratt and Whitney y la General Electric Company, en los Estados Unidos, que estaban destinados al Programa para la Propulsión Nuclear de Aviones.

El reactor previsto en el proyecto privado citado es una versión en escala disminuída del aparato P. y W.200, que utiliza combustible cerámico enfriado con litio. El calor derivado del circuito secundario de litio impulsaría tres motores de popa, es decir, una turbina de gases, de 4.000 HP., acoplada mediante un tren reductor a hélices contrarrotantes de 18 metros de diámetro; y dos turboventiladores de 1.000 HP., que funcionarían también en combinación con un sistema de control de la capa límite. (Las hélices, montadas en el extremo de la cola, tenderían a eliminar la gruesa capa límite existente por detrás de la parte de mayor diámetro del casco, y reducirían la resistencia total de arrastre, con lo que se necesitaría mucho menos potencia para alcanzar una velocidad determinada que con los convencionales motores de fuera de borda.) Para un dirigible con esfuerzo bruto de elevación de 345.000 kilos, que exigiera una potencia de 6.000 HP., el peso total del reactor con su blindaje no debería sobrepasar los 54.000 kilos, lo que representa sólo una fracción nominal de la fuerza ascensional bruta. Para un avión del tamaño del VC.10, que exige una potencia de unos 40.000 HP., el reactor con su blindaje pesaría más de 113.000 kilos. Naturalmente, en tales condiciones el aparato sería incapaz de despegar. Aumentando el tamaño y, por tanto, el peso del avión solamente elevaría en forma proporcional las necesidades en materia de potencia y blindaje. De acuerdo con el profesor Morse, el coste de construcción de un dirigible nuclear del tamaño descrito ascendería a unos £ 9.000.000, y podría ser completado en unos cuatro años. Al ser los costos de combustible prácticamente nulos, el dirigible carguero se amortizará rápidamente con creces.

Si el desarrollo de un equipo propulsor nuclear no resultara viable, existe una unidad motriz británica que podría adaptarse admirablemente a un dirigible carguero moderno. Se trata del motor compund de diesel y turbina de gas «Nomad», de la Napier, consistente en un motor diesel de 12 cilindros horizontalmente opuestos, combinado con un compresor de turbina de gases. Los gases de escape del motor diesel impulsan una turbina trietápica montada coaxialmente con un compresor axial de 12 etapas, que sobrealimenta, a su vez, los cilindros del motor diesel. Su rendimiento fué impresionante; con inyección de agua, la poten-

cia disponible superó los 3.000 HP., merced a su reducido consumo de combustible y alta eficiencia constante dentro de una amplia gama de altitudes, se adaptaría idealmente a la propulsión de un dirigible grande.

El dirigible pesado para carga a granel del futuro, vislumbrado por el autor, sería de forma convencional, con una relación de diámetro a longitud de 5:1, y tendría aproximadamente el doble del volumen del «Hindenburg», con un diámetro máximo de 58 metros y una longitud total de unos 305 metros. Impulsado por cuatro motores «Nomad», tendría una velocidad de crucero de 177/185 kilómetros por hora, a una altitud de 914 metros. (La potencia excedente estaría disponible para accionar un sistema de cuatro chorros vectoriales de empuje a proa y popa, para mejorar su maniobrabilidad.)

Su volumen de gas sería aproximadamente de 56.600 m³, que generaría un esfuerzo bruto de elevación de casi 440 toneladas, dejando cerca de 28.320 m³ de espacio disponible dentro del casco para carga a granel, combustible y tripulación. El equipo auxiliar del motor y el combustible pesaría unas 130 toneladas; la estructura principal, cámaras de gas y refuerzos pesarían otras 90 toneladas. Dejando 30 toneladas para accesorios, mamparos reforzados y equipos de manipulación del cargamento, la fuerza ascensional útil sería de 180 a 190 toneladas. Los motores estarían instalados dentro del casco; impulsarían una hélice de paso reversible montadas fuera de borda, en unos brazos, mediante árboles. Las hélices serían capaces de oscilar en un arco de 90 grados, de forma que, si la nave resultase «pesada» en el despegue, el esfuerzo de empuje podría orientarse hacia abajo inicialmente, para levantar el dirigible, y pasarse gradualmente a continuación , al plano vertical, para que el impulso se efectúe hacia adelante o hacia atrás, de acuerdo con el paso de las aspas.

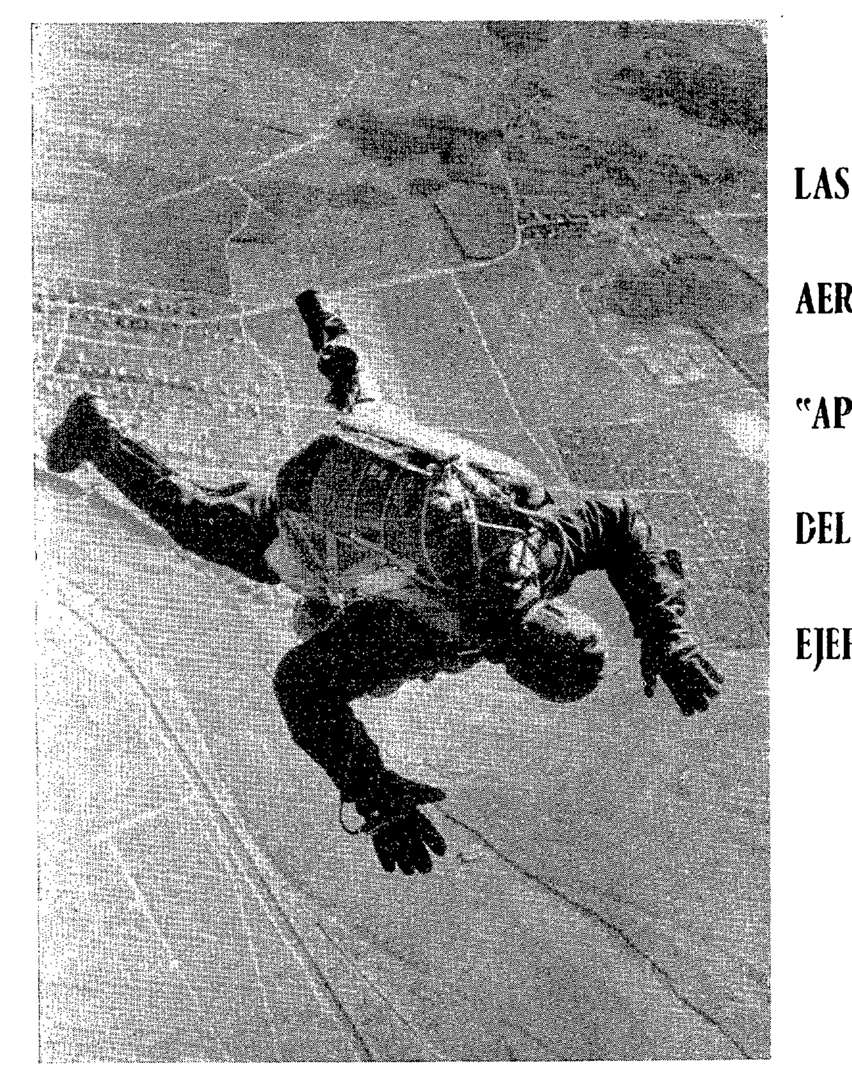
El casco sería construído de aleaciones anticorrosivas de alta resistencia, de titanio y aluminio. El revestimiento exterior sería de nilón resistente, de gran duración (que sería mucho más resistente que un forro metálico del mismo espesor, que podría rasgarse. Existirían tres superficies principales de mando; un plano vertical portando el timón de dirección, y dos planos situados a un ángulo de 12º entre sí, que llevarían los timones de profundidad. Así, la cola podría casi arrastrar por el suelo sin averíar un plano vertical inferior. Para el piso se utilizarían unas estructuras alveolares «emparedadas» que proporcionaría relaciones de peso a rigidez muy superiores, especialmente en las zonas destinadas a la carga. Plástico y fibra de vidrio serían empleadas donde fuese posible; por ejemplo, en la cocina y camarotes. Suministros flexibles de corriente alterna trifásica, generada por alternadores de velocidad constante alimentarían los equipos de radio y ayuda a la navegación de alumbrado y aire acondicionado, así como otros servicios esenciales.

Compuertas deslizantes de carga, de unos 4,6 × 9,1 metros, serían normales, permitiendo la carga de una gran variedad de mercancías a granel. La cabina de mando estaría en la parte central de la proa sobre un «puente» que abarcaría toda la anchura de la nave.

Un sólido pero ligero tren de aterrizaje, consistente en una rueda delantera, dos brazos estabilizadores retráctiles a cada lado y una cuarta rueda retráctil posterior, permitiría estabilizar la nave contra moderados vientos laterales orientando las hélices hacia abajo con los motores funcionando en ralentí, con lo que se podría reducir el personal de tierra. La recuperación de agua de los escapes de los motores permitiría mantener constante el peso total, al compensar el consumo de combustible.

El entretenimiento podría ser efectuado en un hangar cubierto en la base, pero las operaciones cotidianas de conservación podrían llevarse a cabo con ayuda de una sencilla instalación formada por dos muros, con una grúa de pórtico capaz de desplazarse sobre carriles emplazados en la parte superior de los mismos.

En lo que hace al transporte de mercancías, la propuesta nave llenaría el vacío entre los barcos de altura y los actuales aviones de carga. Quizá su más importante característica sería su capacidad de aterrizar en (o permanecer suspendida sobre) una fábrica, cargar directamente en su casco las mercancías, volar sobre tierra y mar y aterrizar de nuevo, descender verticalmente y depositar su carga en el lugar donde fuese requerido, eliminando completamente el transporte por carretera, ferrocarril o marítimo.



LAS TROPAS AEROTRANSPORTADAS: "APAGA FUEGOS" DEL EJERCITO

(De *Wehrwissenschaftliche Rundschau.*)

Las fuerzas aerotransportadas son unidades disponibles, susceptibles de ser transportadas por aire para acciones de ataque, que son utilizadas cuando surgen amenazas o situaciones de crisis, actuando en la llamada tercera dimensión, bien sea como paracaidistas con aviones de transporte detrás del frente enemigo, o como soldados aerotransportados en aviones de transporte de gran capacidad para ser trasladados de un Teatro de Operaciones a otro, o bien mediante helicópteros o transportes de asalto dentro del mismo frente. Son tropas que están en situación de salvar rápidamente grandes distancias, de «saltar» sobre territorios que hayan llegado a ser totalmente impracticables e inhabitables y completamente destruídos, que pueden conservar su potencia combativa en su lugar de empleo, aun cuando fallen los caminos normales: el ferrocarril y la carretera. Las fuerzas aerotransportadas deben poder combatir en territorios no aptos para vehículos acorazados y estar instruídas de tal forma, que puedan hacer frente a un fuerte enemigo, si es

necesario, atacándole desde varias direcciones, utilizando para ello la sorpresa, e igualmente que no rehuyan la lucha de guerrillas. Vehículos ligeros y todo terreno aumentan su movilidad después del desembarco. Unidades aéreas tácticas, helicópteros armados y artillería de largo alcance les proporcionan apoyo.

Las unidades aerotransportables pueden ser utilizadas en todos los acontecimientos bélicos, en agresiones del tipo de infiltraciones, en las grandes violaciones de fronteras o en acciones enemigas locales y limitadas, en guerra nuclear o convencional.

En una guerra atómica se plantea tanto al atacante como al defensor el problema de agrupar sus unidades descentralizadas, para concentrarlas en poco tiempo para un ataque después de una acción atómica, o bien para un contraataque contra un enemigo quebrantado, e inmediatamente después de la acción dispersarse para reducir al mínimo el tiempo de concentración de las tropas. Las fuerzas aerotransportadas son especialmente aptas para atacar al enemigo en direcciones no esperadas por éste, en sus flancos, en su retaguardia o en sus líneas vitales de comunicación.

En las acciones bélicas de Argelia, Corea y Vietnam las fuerzas aerotransportadas han demostrado su valor.

Su empleo múltiple ha traido consigo que casi todos los ejércitos modernos dispongan de unidades de este tipo. Así, por ejemplo, disponen:

Bélgica: 1 Brigada.

Inglaterra: 1 Regimiento (en guerra, 1 división) dentro de la aviación.

Francia: 1 División: 1 Regimiento especial y 2 regimientos de ultramar.

Italia: 1 Brigada.

Portugal: 1 Regimiento.

República Federal Alemana: 1 División (2 Brigadas).

Estados Unidos: 2 divisiones, diversas unidades especiales y 1 división aérea de caballería.

Rusia: 100.000 paracaidistas, que supone unas 10 divisiones, por otra parte, en Rusia el salto en paracaídas es un deporte popular muy extendido.

Las fuerzas móviles aliadas: «Apaga-fuegos» estratégicos de la NATO.

Quizá no es conocido por todos que la NATO posee una unidad de asalto integrada cuya abreviatura es AMF (allied mobile forces). Actualmente, su jefe es un general canadiense asistido por un EM., del que forman parte las naciones que participan en la AMF. Bélgica, la República Federal, Inglaterra, EE. UU., Canadá e Italia han puesto cada una un batallón aerotransportable a disposición de la AMF, estos batallones, aunque estacionados en sus respectivos países, se encuentran en constante estado de alarma.

La misión de la AMF es dar al SACEUR la posibilidad de poder intervenir sin pérdida de tiempo en aquellas situaciones militares en que se halle amenazada cualquier parte del espacio europeo implicado en la NATO. Con la intervención de la AMF debe ser demostrado bien claro al agresor, que el ataque realizado a un país miembro se considera como hecho a todos los estados miembros de la NATO. Constituye, pues, la AMF un puente aéreo para todo el territorio de la NATO, que igualmente pudiera ser desmontado.

El futuro desarrollo de las tropas paracaidistas.

Las fuerzas aerotransportadas, en lo que respecta a las unidades paracaidistas, dan al mando la posibilidad de extender su influencia sobre objetivos detrás del frente enemigo, de lo que hay abundantes ejemplos en la Segunda Guerra Mundial.

A esta forma de actuar ponen hoy día ciertos límites los modernos aparatos de radar y la aumentada eficacia de las armas antiaéreas, pero no en la medida que algunos opinan que el transporte por aire

sobre las líneas enemigas ya no será prácticamente posible.

No es fácil lograr una completa vigilancia de radar sobre todo el teatro de la guerra y además las propias armas podrían haber producido considerables espacios muertos al comienzo de la guerra en las redes de vigilancia y defensa aérea.

Las unidades de paracaidistas tienen que adecuarse a estas circunstancias modificadas, tienen que utilizar aviones más rápidos que hasta ahora, modificar su táctica y ampliar sus posibilidades de empleo.

Los empleos masivos de grandes unidades tipo división contra un enemigo equivalente o aun superior, serán excepcionales en el futuro, así como la formación de cabezas de puente del tipo de las utilizadas en la Segunda Guerra Mundial. Fueron entonces posibles con una superioridad aérea del 100 por 100. También hoy se ve limitado el empleo de paracaidistas por las condiciones meteorológicas, la menor velocidad en el momento de los lanzamientos y la necesidad de un espacio suficientemente grande y adecuado para la zona de saltos.

Paracaídas manuales en lugar de automáticos.

También se tienen que hacer poco a poco modificaciones en el equipo. Hay que pasar, cada vez más, de los paracaídas automáticos utilizados hasta ahora, a los accionados manualmente. Muchos dirán: esto significa una instrucción adicional en donde ya el tiempo de formación es escaso. Esto no sería así si se pagasen el total o una parte de los costes que a cada joven, que se presenta voluntario como paracaidista, le ha costado la obtención del título de paracaidista civil en la sociedad deportiva del «Deutschen Aero Club», basándose en que el interesado se ha sometido a una enseñanza útil para la Bundeswehr. Este dinero así gastado daría varios frutos:

1.º Fomenta el paracaidismo, como se establece en el reglamento deportivo de la Bundeswehr.

2.º Incrementa el número de voluntarios para estas tropas.

3.º Da a los examinados previamente la garantía de que serán destinados realmente a unidades de paracaidistas.

4.º Ahorra a estas unidades la instrucción básica de saltos.

5.º Con tales voluntarios pueden las unidades dedicarse plenamente, después de la instrucción básica general y de un breve cursillo de repaso y perfeccionamiento de saltos, a la formación y aplicación plena de los saltos desde el punto de vista militar.

Diferencias entre paracaídas automáticos y manuales.

Con el paracaídas automático—que apenas se puede dirigir—los paracaidistas abandonan el avión, uno detrás de otro, éstos previamente han colgado una cuerda de unos seis metros de longitud para apertura sobre un cable situado en el interior del avión. La cuerda de apertura se tensa y abre el paracaídas que se encuentra en la espalda del paracaidista. Esto significa, entre otras cosas, que el avión tiene que volar relativamente bajo para impedir una excesiva dispersión de los paracaidistas en su aterrizaje e igualmente un excesivo balanceo del paracaidista en la apertura.

Utilizando el paracaídas accionado a mano, los que saltan abandonan el avión, caen en situación estabilizada en caída libre y abren el paracaídas situado a su espalda, tirando de un mando situado en el pecho del paracaidista a una distancia, elegida por él mismo, a poca altura del suelo.

Como el paracaidismo, en el transcurso del tiempo, no sólo es practicado por las tropas, sino que ha llegado a ser una clase de deporte que apasiona a la juventud de todo el mundo, han sido tan mejoradas ambas clases de paracaídas que los que hoy se utilizan han llegado a ser altamen-

te dirigibles mediante la aplicación de aberturas, bolsas de aire y superficies estabilizadoras en el casquete del paracaídas, y se puede aterrizar con gran precisión desde gran altura. Seguramente, casi todos habrán visto exhibiciones de este tipo en festivales aéreos o campeonatos.

¡Coger al enemigo por el cuello!

El empleo de paracaidistas equipados con paracaídas accionados a mano ofrece, entre otras ventajas, la de poder utilizar aviones que llevan gran velocidad para el momento del salto. De esta forma, ni la velocidad del viento, ni la del avión tienen valores críticos para el salto.

El avión de transporte ya no se ve forzado, como hasta ahora, a volar a baja altura sobre la zona de lanzamiento, con lo que se expone a ser alcanzado por el fuego terrestre enemigo. Puede volar a mayores alturas, pasando inadvertido, sobre la zona de lanzamiento. Los paracaidistas se dejan caer cientos o miles de metros sin abrir sus paracaídas, para luego cernerse sobre sus objetivos. Los paracaidistas, durante su caída libre, no son detectados por el radar, además pueden abandonar los aviones más intervalados en tiempo. Con esto se reduce el peligro de choque en el salto, y a pesar de esta mayor distancia en tiempo, debido a la mayor facilidad de maniobra de los paracaídas, pueden caer en tierra más agrupados.

Como consecuencia de la posibilidad de dirigirles y maniobrarles, no hace necesaria la selección previa de la zona de lanzamiento por lo que se refiere a dimensiones, pudiendo caer las unidades tipo grupo en áreas muy pequeñas, y si es necesario, en la proximidad del objetivo.

El lanzamiento de paracaidistas puede ocurrir completamente por sorpresa e inesperadamente. El ruido de los motores de aviones que vuelan a gran altura no es percibido desde tierra y el paracaidista en caída libre es un puntito negro en el cielo que no se puede reconocer.

El salto en caída libre permite a cada individuo llevar consigo sus armas y un equipo de 30 kilos en una especie de mochila de espalda, sin impedir su libertad de movimientos en el aire.

Los aviones de transporte pueden sobrevolar la zona de lanzamiento simultáneamente desde distintas direcciones sin tener en cuenta la dirección del viento y las distintas alturas y no necesitan limitarse, como hasta ahora, a estrechos pasillos. Las consecuencias de haber acertado o no en la apreciación de la fuerza del viento, pueden superarse gracias a las posibilidades de dirigir el paracaídas.

Las tropas de este tipo, llevadas a retaguardia de las líneas enemigas, están en situación de resolver múltiples misiones. Pueden destruir instalaciones logísticas, depósitos, líneas de comunicaciones y aviones sobre sus propios lugares de ubicación, volar obras de fábrica, barrear vanguardias y columnas logísticas, atacar asentamientos artilleros convencionales o de misiles.

Finalmente, pueden ser empleados como «exploradores a distancia» para descubrir bases de lanzamiento de misiles, informar sobre movimientos de tropas y concentraciones y reconocer objetivos aptos para el empleo de las propias armas atómicas. Pueden, mediante imprevistos ataques en diversos sitios, crear intranquilidad y confusión tanto en las tropas, como en el mando y dar lugar con ello a que el enemigo tenga que dispersar sus fuerzas para atender a diversas misiones.

El empleo de pequeñas tropas y grupos de paracaidistas del tipo de paracaídas accionados a mano, ofrece muchas posibilidades que no deben dejarse sin utilizar. La existencia de tal tipo de fuerzas eleva la potencia de choque del ejército y garantiza que su preparación se corresponda con las exigencias actuales y con la conducción de la guerra moderna.

Bibliografía

LIBROS

LA BATALLA DE INGLATERRA, por Ronald W. Clark. Un volumen de 185 páginas, de 175 por 115 mm. Editorial Juventud. Precio 50 pesetas.

Tema muy manoseado, pero nunca por ello, menos trascendente. Los historiadores de la aviación, los especuladores sobre las posibilidades del arma aérea han encontrado en la llamada Batalla de Inglaterra, satisfacción a sus espíritus relatores, por lo apasionante de sus vicisitudes y material abundante para el contraste de técnicas y propuestas de empleo de unos medios, los aéreos, que aunque jóvenes, por esta y otras muchas batallas, han recibido el espaldarazo, como el elemento fundamental de la nueva estrategia en la guerra.

Pues bien, el autor de esta obra, nos relata a lo largo y ancho del cotidiano funcionamiento de las unidades de caza, la puesta en práctica de tácticas, hasta entonces, nunca ensayadas, favorecidas por el apoyo de unos equipos de detección y conducción basados en el «radar» que dieron lugar al principio del fin del más potente poder aéreo de la época.

La ya histórica frase de Wiston Churchill, de «nunca tantos debieron tanto a tan pocos», puede encontrarse justificación si se hojea con detenimiento y sentido analítico este casi «diario de operaciones».

Nos descubre personajes, hasta entonces desconocidos, que encuentran en el aire, su medio ambiente, y en la lucha aérea, el campo de experiencias, de continuados estudios y proyectos, acuciados por la tremenda realidad de los potentes ataques alemanes.

Pero es que, además, ofrece la posibilidad de conocer también las tácticas y medios utilizados por el enemigo, que son examinadas a través de los efectos y también, principalmente, de sus defectos. La crítica de los sucesivos combates, tiene la virtud, de estar en boca de ambos actores y no es difícil encontrar las opiniones de Goering y Galland, por ejemplo, con el reconocimiento de sus errores y de las virtudes de sus oponentes. Hasta muy adelantada la batalla, los inspiradores de la doctrina aérea alemana, parece que no se dieron cuenta de los verdaderos objetivos para la consecución de la superioridad, y aún así desistieron del ataque sistemático a las estaciones radar, verdaderos ojos que permitían descansar a los pilotos de caza británicos, pero que eran más dignos de confianza y tenían mayor alcance que los humanos, únicos de que disponían los pilotos alemanes.

Dowding, Park, sir Sholto Douglas, sir Trafford Leigh-Mallory, figuras indiscutibles de la Batalla, y conocidos en los ambientes profesionales del mundo, son tratados en su verdadera dimensión por sus aciertos y también, porque nó, por sus errores, describiéndonos el mal pago dado a los dos primeros, una vez finalizada la Batalla. Triste destino, como en similar aspecto, le fué dado a Churchill al terminar la guerra, y ser postergado por el propio pueblo inglés que eligió a Attle para iniciar la recuperación de la postguerra.

Tal vez, encontremos en los comentarios de la obra, matices subjetivos, siempre justificados por el origen anglosajón del autor. Los resultados, de otra parte, le dieron la razón, pues con esta Batalla, cuya duración fué de dieciséis semanas y se destruyeron 2.648 aviones, 1.733 alemanes y 915 británicos, se consiguió impedir el intento de invasión de las Islas y cambiar, con ello, los derroteros de la Segunda Guerra Mundial.

REVISTAS

ESPAÑA

Africa, octubre de 1967.—Al Almirante Carrero Blanco, Vicepresidente del Gobierno.—Se constituye la Asamblea General de Sahara.—La enseñanza media en el Sahara.—La «Laguna» de Addis Abeba y España.—LX aniversario de la enseñanza obligatoria en Guinea Ecuatorial.—Península: El XLVII aniversario de la fundación de La Legión.—El señor Lora Tamayo Presidente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.— Noticiario.—Plazas de Soberanía: Melilla, ciudad turística.—Ceuta: Noticiario.—Melilla: Noticiario.—Guinea Ecuatorial: El paisaje de Fernando Poo.—Noticiario.—Ifni: La edad histórica de Ifni. — Noticiario. — Sahara: Lluvias.—Noticiario. — Información africana: Seis países africanos intentan la mediación en Nigeria.—Conferencia Panafricana en Kinshasa.—Discordias magrebies.—Historia de treinta días.—Mundo islámico: Lo positivo y lo negativo en la conferencia cumbre de Jartum.—F. L. O. S. Y. y F. L. N. los viejos rivales empiezan a entenderse.—Conspiración en Egipto.—Historia de treinta días. Actividades comunistas en el mundo afroasiático: La flota soviética en el Mediterráneo.—Armas para Africa.—Aumenta la ayuda soviética al continente negro, enviada principalmente por vía aérea a Nigeria, el Congo y Sudán.—La U. R. S. S. pone el pie al Este de Suez.—Noticiario.—Noticiario económico: La economía egipcia.—Revista de prensa.—Publicaciones.—Legislación.

Avión, agosto de 1967, núm. 258.—Iberia, 40 años.—DC-9.—VSM.—B. O. del RACE.—Aeromodelismo.—Hemos leído.—Noticiario gráfico.

Ejército, octubre de 1967, núm. 333.—La educación de la juventud y el Servicio Militar.—Transmisiones.—Nuevas redes telefónicas de campaña.—Las relaciones humanas en el Ejército.—La Batalla de Lepanto.—En el treinta y un aniversario del Alzamiento.—Cómo la III Internacional preparó el Día Rojo Español.—La batalla de los seis días.—La navegación por el desierto.—Socialización, socialismo y comunismo.—La seguridad vial en carretera. Cinturones de seguridad.—El simulador de radioactividad.—Prueba de aptitud física para ingresar en los Centros Militares de Enseñanza.

Flaps, núm. 92.—Noticiario.—El F-5 vencedor en un concurso de tiro y bombardeo.—Bajo la sombra del «Concorde». Astronáutica.—V Vuelta Aérea a Europa.—Tras las huellas de Lindlbergh.—Equipos.—Album de fichas.—Seis cazas de la Segunda Guerra Mundial.—Aeromodelismo: 2 nórdicos.—Biblioteca aeronáutica.

Ingeniería Aeronáutica y Astronáutica, julio-agosto de 1967, núm. 96.—La programación dinámica y su aplicación en problemas de dinámica de vuelo.—La fragilidad de contracción de las aleaciones aluminio-plomo, aluminio-antimonio, aluminio-estaño y aluminio-estaño-cobre de pureza comercial.—Estacionamientos periféricos y enlace directo ciudad-avión.—Navegación Aérea en el Atlántico Norte.—Noticiario.—Reunión del CEC en Londres.—Boletín de la CONIE.—Normas UNE.— Notas aeroespaciales.—Boletín ATECMA.

ESTADOS UNIDOS

Air Force and Space Digest, septiembre 1967. — Almanaque de la Fuerza Aérea. — Hacia nuevos horizontes. — Llenando huecos.—Los primeros veinte años de la USAF.—Años formativos 1907-1940. La potencia aérea se hace mayor de edad. Segunda Guerra Mundial.—Los días V-E y V-J.—El día que Billy Mitchell soñó.—La nueva Fuerza Aérea toma forma.—Resolución de las disponibilidades 1947-50. El puente aéreo de Berlín.—Comienza la era aeroespacial.—Corea.—Tiempos de mudanza.—De Corea a Kennedy.—La USAF en las crisis nacionales.—La USAF en el espacio.—Vietnam.—Situación actual.—Una mirada al futuro.—El programa espacial desde nuestro planeta.—El factor humano.—Las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos.—Dirigentes civiles en la USAF.—Los jefes de Estado Mayor de la USAF.—Relación de Bases de las Fuerzas Aéreas.—Relación de armas de la USAF.—Cohetes lanzadores y misiles.—Aviones de bombardeo y reconocimiento.—Aviones de asalto.—Aviones de caza.—Aviones de transporte. — Aviones de instrucción.—Helicópteros.—Aviones de apoyo y experimentales.

FRANCIA

Air «Cosmos», núm. 219, de 4 de noviembre de 1967.—La Asamblea Nacional vota el Presupuesto de Defensa para 1968. Refuerzo de la cooperación franco-británica en helicópteros.—Hombres del aire y del «Cosmos».—El «Venus 4» y el «Mariner 5».—El encuentro automático en el espacio.—El ESRO.—«Complejo 39». — La bomba MATRA.—El «Concorde».—Entregas del «Phanton» a la R. A. F.—El transporte aéreo europeo.—El aeropuerto de París.—La UNESCO quiere aumentar la colaboración.

Forces Aeriennes Françaises. Núm. 239, agosto-septiembre de 1967.—Georges Guynemer.—Viaje de estudios 1967 de la Escuela Superior de Guerra Aérea.—La circulación aéera y el «Strida II».—La selección psicológica y psicotécnica de los cosmonautas.—Enfoques europeos (Continuación).—Numea, escala en Caledonia de la «Vuelta al Mundo».—Alas giratorias extranjeras en Le Bourget.

Forces Aeriennes Françaises.—El helicóptero al servicio de la nación.—El radiotelegrafista de a bordo en el C. O. T. A. M.—La organización del trabajo administrativo.—Diez años en el espacio.

Revue de Defense Nationale, agosto-septiembre de 1967.—La política general y el armamento.—El arabismo al día siguiente del conflicto.—El Medio Oriente a la hora soviética.—Los judíos en la URSS.—El Mercado Común y la construcción de Europa.—El final del sistema de armas navales acorazadas.—El transporte de mercancías por carretera.—¿Cómo explicar el éxito de los sabios chinos?—¿Nos encontramos ante el fin del milagro económico alemán?—Coaliciones de ayer y hoy.—Los «Grandes» y la guerra de junio.—A propósito de la política coyuntural en Francia.—El Instituto Hudson.—Las iglesias cristianas y la descolonización.

Revue de Defense Nationale, octubre de 1967.—La Gran Bretaña y el Mercado Común.—Importancia estratégica de la zona del Caribe.—La selva y la circulación urbana. — La crisis china. — Los países europeos y las relaciones científicas internacionales.—El arabismo busca su orientación.—Los problemas portuarios.—Todos los caminos llevan a la Luna.—La historia del cañón del 75.—«Si Vis Pacem».—Las reglamentaciones.—Combustibles para la propulsión superior al 3 de Mach.—Dos aniversarios: El «Capital» y la Revolución de 1917.

INGLATERRA

Flight, núm. 3.056, del 5 de octubre de 1967.—Gran Bretaña y Alemania.—Acordado, firmado, pero no iniciado.—Nuevas reglas de seguridad en los Estados Unidos.—¿Hacia una congestión con los aerobuses?—El equipo británico del V. G.—Aeropuertos e instalaciones aeroportuarias.—Erigiendo el «Heathrow» de los años 70.—Los 24 aeropuertos más importantes 1966.—Instalaciones de aeropuertos.—Prueba en vuelo del «Nimrod».

Flight, núm. 3.057, del 12 de octubre de 1967.—Suficiencia Nacional.—El colapso de los «Carter» de la BOAC.—«Tridents» para las líneas «Channel Airways». Punto de vista irlandés.—Los usuarios discuten sobre aeropuertos.—Importancia económica de una industria aeroespacial europea.—Instrumentos de aviación.—Problemas del avión de geometría variable.

Flight, núm. 3.058, del 19 de octubre de 1967.—Carta de un emigrante.—Compartiendo riesgos en el «Concorde».—Los usuarios discuten sobre aeropuertos.—El próximo autobús a Aberdeen.—¿Más servicios británicos sobre el Atlántico?—Se inaugura las líneas aéreas «Monarch».—La «Beta» de Rollason.—Aerodeslizadores. Ventas y servicios en 1967.—¿50 millas de alcance, a baja altitud, del F-111,K?

Flight, núm. 3.059, del 26 de octubre de 1967.—El espacio.—Intenciones y realizaciones.—La Conferencia técnica de la IATA en Lucerna.—La «Chipmunk» de turbina.—Más acerca del Pratt and Whitney turbofán.—Lienzos aeronáuticos (exhibición artística).—Perspectivas de los aviones STOL.—Relación de aviones de Líneas Aéreas.—El aterrizaje ruso en Venus.—Rhodesia esquiva el embargo de armas.